T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

YÜZEY HAZIRLAMA VE BOYA UYGULAMA EKİPMANLARI

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Milli Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iv
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. BOYA ÜSKÜRTMETABANCALARI 3
1.1. Tanımı 3
1.2. Çeşitleri 4
1.3. Yapıları 7
1.4. Boya Tabancasının Temizlenmesi 8
1.5. Arızaları ve Giderilmesi 10
1.6. Hatalı Atış Şekli ve Nedenleri 11
UYGULAMA FAALİYETİ 13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 22
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 25
2. TABANCA YIKAMA MAKİNELERİ 25
2.1. Görevi 25
2.2. Yapısal Özellikleri 26
2.3. Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar 27
2.4. Arızaları Ve Giderilmesi 27
2.5. Periyodik Bakımı 28
UYGULAMA FAALİYETİ 29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 30
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 31
3. ZIMPARA MAKİNELERİ 31
3.1. Görevi 31
3.2. Çeşitleri 32
3.2.1. Titreşimli Zımpara Makineleri 32
3.2.2. Diskli Zımpara Makineleri 33
3.2.3. Taşlama Makinesi ve Pas Sökücü Disk 33
3.2.4. Cilalama Makinesi 34
3.2.5. Komple Zımparalama Makinesi 34
3.2.6. Kollu Komple Zımparalama Makinesi 34
3.3. Yapısal Özellikleri 34
3.4. Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar 35
3.5. Arızaları ve Giderilmesi 35
3.6.. Periyodik Bakımı 36
3.7. Zımparalar 36
3.7.1. Tanımı 36
3.7.2. Çeşitleri 36
3.7.3. Özellikleri 38
3.7.4. Ölçüleri 39
3.7.5. Zımpara Takozları 41
3.8. Maskeleme Bantları 42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 44
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 46
4. BOYAMA VE KURUTMA KABİNLERİ 46

4.1. Görevi 46
4.3. Yapısı 50
4.3.1. Kumanda Panosu 51
4.3.2. Damper 54
4.3.3. Pis Hava Damperi 54
4.3.4. Kazan ve Emniyet Termostatı 54
4.3.5. Basınç Göstergesi 54
4.3.6. Zemin Filtresi 55
4.3.7. Ön Filtre 55
4.3.8. Egzoz Filtresi 56
4.3.9. Üst Filtre 56
4.3.10. Brülör 56
4.3.11. Eşanjör 57
4.3.12. Patlama Kapağı 57
4.3.13. Emme Fanı ve Egzoz Fanı 57
4.3.14. Isı Ünitesi 58
4.3.15. Egzoz Ünitesi 58
4.3.16. Kabin Grubu 58
4.3.17. Servis Kapısı 59
4.3.18. Su Tutucu Filtre ve Hava Regülatörü 59
4.3.19. Kabini Çalıştırmadan Önce Yapılacak Kontroller 59
4.2. Yakıt Yakıt Deposu ve Hattının Özellikleri 60
4.3. Ön Filtrelerin Kontrolü 61
UYGULAMA FAALİYETİ 62
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 66
ÖĞRENME FAALİYETİ–5 69
5.1. Görevi 69
5.2. Çeşitleri 70
5.3. Yapısal Özellikleri 71
5.4. Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar 74
5.5. Arızaları ve Giderilmesi 75
5.6. Periyodik Bakımı 76
UYGULAMA FAALİYETİ 77
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 78
ÖĞRENME FAALİYETİ–6 80
6.1. Boya Maskeleri 80
6.1.1. Görevi 80
6.1.2. Özellikleri 80
6.1.3. Çeşitleri 81
6.6.4. Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar 82
6.2. Toz Maskeleri 82
6.3. Hava Tabancası 83
6.4. Boya Süzgeci 83
6.5. Mumlu Bez 84
6.6. Ölçü Çubuğu 84
6.7. Boya Hazırlama Kabı 85
6.8. Dizayn Set 86

6.9. Viskozite Kabı 86
UYGULAMA FAALİYETİ 87
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 88
MODÜL DEĞERLENDİRME 90
CEVAP ANAHTARLARI 92
KAYNAKÇA 96

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Motorlu Araçlar Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Otomotiv Boya**
MODÜLÜN ADI	**Yüzey Hazırlama ve Boya Uygulama Ekipmanları**
MODÜLÜN TANIMI	Boyaya yüzey hazırlama ve boya uygulama ekipmanlarının bakım ve onarımlarını yapabilecek bilgi ve becerinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Boyaya yüzey hazırlama ve boya uygulama ekipmanlarının bakım ve onarımını yapmak.
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Boyaya yüzey hazırlama ve boya uygulama ekipmanlarının bakım ve onarımını yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Boya püskürtme tabancalarının bakım onarımını yapabileceksiniz. **2.** Tabanca yıkama makinelerinin bakım onarımını yapabileceksiniz. **3.** Zımpara makinelerinin bakım onarımını yapabileceksiniz. **4.** Boya kabinlerinin bakım onarımını yapabileceksiniz. **5.** İnfrared ısıtıcıların kontrollerini ve bakımını yapabileceksiniz. **6.** Boya atölyelerinde kullanılan diğer yardımcı malzemelerin kontrollerini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam**: Teknoloji sınıfı, boya atölyesi **Donanım**: Boya püskürtme tabancası, tabanca yıkama makinesi, zımpara makinesi ve zımparalar, boya kabini, infrared ısıtıcı, boya maskeleri, toz maskeleri, hava tabancası, boya süzgeci, mumlu bez, ölçü çubuğu, boya hazırlama kabı, dizayn set, viskozite kabı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Otomotiv boyacılığının temel ilkesi, üretilen boyaların araç ve parça üzerine tekniğine uygun olarak uygulanabilmesidir. Boya üreticileri, uygulanacak yüzeyin özelliğine göre boya standartları geliştirirler ve bu standartlara göre de uygulanmasını isterler. Nihayetinde uygulanacak yüzeyin özelliği, uygulanacak boyanın da özelliğini oluşturmaktadır.

Otomotiv boyacılığında başarılı olmanın yolu, sektörle ilgili ekipmanları tanımak ve doğru kullanmaktan geçiyor. Gerekli güvenlik tedbirlerini almış olmak koşulu ile ekipmanların doğru kullanımı sizi başarıya taşıyacaktır.

Doğru ekipman ve doğru uygulama teknikleri ile başarılı sonuçların alınacağını unutmayınız. Bu sebeple otomotiv boyacılığı alanında kullanılan ekipmanları tanımadan kullanım yöntemlerini bilmeden doğru sonuçların alınması imkânsızdır. Çünkü iyi bir otomotiv boyacısı, boya ve uygulama tekniklerine ne kadar hakimse mesleği yapabilmek için ihtiyaç duyduğu ekipmanlara da o kadar hakim olabilmelidir.

Yanlış ekipman kullanımının doğuracağı maddi zararların yanında hayati tehlikelerinin olduğunu da bilmek gerekiyor. Otomotiv boyacılığının boya kimyasallarından kaynaklanan risklerinden tutun da ortam ve ekipmanların taşıdığı risklere kadar dikkat edilmesi gereken yönleri var.

Elinizdeki bu modül ile otomotiv boyacılığında kullanılan temel ekipmanları tanıyacak, kullanım teknikleri ve alınması gereken güvenlik tedbirlerini de öğreneceksiniz. Şüphesiz bunun için modül içerisinde yer alan öğrenim faaliyetlerini eksiksiz okuyup uygulamanız gerekmektedir. Bu konuda öğretmeniniz de size yol gösterecek ve modül bitiminde boyacılık ekipmanlarının kullanımının hiç de zor olmadığını göreceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Bu faaliyetin sonunda boya püskürtme tabancalarının bakım onarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Otomotiv bakım servislerindeki boya atölyelerinde kullanılan boya tabancası çeşitlerini araştırınız.

1. BOYA ÜSKÜRTMETABANCALARI

1.1. Tanımı

Boyanın, yüzeylere düzgün bir kalınlık dağılımında ve iyi yayılan küçük damlacıklar halinde atomize edilebilecek biçimde püskürtülmesini sağlayan aletlere boya tabancası denir.

Boya tabancalarının görevi, yüzeylere püskürtülebilen sıvıları basınçlı hava ile atomize (pulvarize) etmektir. Uygulanacak sıvının çeşidine uygun olarak püskürtme tabancaları için farklı sistemler geliştirilmiştir.

Resim 1.1: Boya püskürtme tabancası ile oto boyama

1.2. Çeşitleri

Boya tabancalarının, üstten ve alttan hazneli çeşitleri olduğu gibi, büyük boyama alanlarında basınçlı tipteki ile pompalı emişli boyama sistemleri de kullanılabilir.

Oto tamir boyamalarında en çok tercih edilen, üstten depolu boya tabancalarıdır.

Üstten depolu boya tabancalarında, boya akışı düzenlidir. Boyanın tamamı kullanılabilir.

- Alttan hazneli tabancalar

Emmeli tip püskürtme tabancaları olarak da adlandırılır. Tabanca içerisinden geçmekte olan hava basıncının meydana getirdiği vakum etkisi ile atmosferik basıncın tabancaya bağlı olan depodaki sıvıyı emiş borusundan yukarıya doğru iterek tabancanın püskürtme başlığına gelmesini sağlayan tabancalardır. Bu tabancaların boya haznesi kapağındaki hava deliği açık olmalıdır. Yoksa boya sıvı memesine gelemez.

Ortalama olarak hava tabancaya 3-3,5 atmosfer basınçta girerken, 0,7 atmosfer basınçta çıkmaktadır.

Resim 1.2: Alttan hazneli boya püskürtme tabancası Üstten hazneli tabancalar

Bu tabancalara emmesiz tipteki püskürtme tabancaları da denir. Bu tipteki tabancalarda boya kendi ağırlığı ile tabancanın boya memesine gelir. Hava hücresinden gelen hava ile karışarak tabancadan çıkar. Tabanca içinden geçen havanın, boyanın sıvı memesine gelişi ile ilgisi yoktur. Bu tabancaların boya haznesi üst kapak hava deliği açık olmalıdır. Yoksa boya sıvı memesine doğru akamaz.

- HVLP (High Volume Low Pressure) boya tabancası

Yeni geliştirilen bir boya tabancası tipidir. HVLP (High Volume Low Pressure) yüksek hacim düşük basınçlı boya tabancasıdır. Bu tabancaların özelliği düşük basınçla daha fazla malzemeyi uygulanacak yüzeye atmasıdır. Tabancadan çıkan sıvı düşük basınçta(0,7 bar) olduğu için boya fazla tozumadan uygulama yüzeyine atılmaktadır buda malzeme tasarrufu da sağlamaktadır. Boya kabininde yapılan astar ve boya uygulamalarında, etrafa az boya tozu verdiği için filtrelerin çabuk kirlenmesini önlemektedir. Bu tabancalar çoğunlukla oto boyacılığında kullanılır.

Resim 1.3: Üstten hazneli boya püskürtme tabancası

- Basınçlı tipteki tabancalar

Bu tipteki tabancalarla püskürtülecek sıvının üzerine hava basıncı uygulanarak tabancaya gelmesi sağlanır. Aynı renkte ve büyük miktarlarda boyama yapılacağı zaman ve uygulanacak sıvının viskozitesinin kalın olduğu zamanlarda basınçlı tip tabancaların kullanılması tercih edilir.

Resim 1.4: Basınçlı boya püskürtme tabancası

Boya tabancalarının otomatik olanları da mevcuttur. Boya deposu tabanca başlığında değil, kapasitesi daha büyük olan sabit depolardır. Bu tabancalar daha çok robot uygulamalarla elektrostatik toz boyama işlemlerinde kullanılmaktadır. Ayrıca büyük depolara sahip seri üretim yapan işletmelerde ve fazla boya sarfiyatı olacak uygulamalarda tercih edilir.

Yaş elektrostatik boya tabancaları da benzer sistemde çalışmaktadır fakat özel olarak dizayn edilmiş olan ekipmanını kullanmak çok daha kolaydır. Hava hortumu, boya tabancasına hava sağlar. Havanın bir kısmı türbini çalıştırır, geri kalanı ise püskürtülen

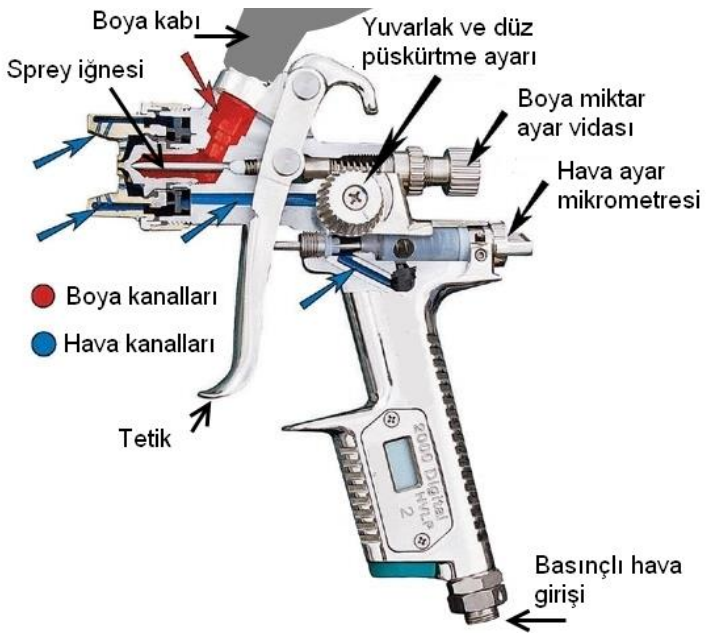
akışkanı atomize eder (çok küçük zerrelere ayırır). Güç kartuşu, türbinin ürettiği gücü püskürtücü elektrotuna yüksek voltaj akımı olarak dönüştürülür.

Pompanın hortum ve tabancaya sağladığı akışkan, elektroda geçerken elektrostatik olarak yüklenir. Yüklenen akışkan topraklanmış iş parçasına doğru çekilir ve tüm yüzeyleri sararak eşit olarak kaplar.

1.3. Yapıları

Kompresörde basınçlandırılan hava, tabanca ile kompresör arasına yerleştirilen su ve yağ tutucu fitreden geçerek tabancaya ulaşır.

Hava ve sıvı boya, tabancaya ayrı ayrı geçitlerden geçerek tabancanın uç kısmında karışırlar tabancanın ucundaki boya memesinden boya basınçlı havanın yardımı ile atomize edilerek yüzeye püskürtülür.



Şekil 1.1: Boya püskürtme tabancası yapısı

Boya ayar vidası tabancanın arka kısmında bulunan iğne uçlu bir vida, memeden püskürtülecek boyanın debisini ayarlar. Ayrıca bir başka vida ile hava kanallarından gelen hava miktarı ayarlanır.

Şekil 1.2: Boya püskürtme tabancası hava başlığı ve boya memesi

Püskürtme tabancalarının hava hücresi, boya memesi ve sıvı iğnesinin paslanmaz çelikten yapılması ve bu üçünün konik olarak merkezlenmesi gerekir.

Ayrıca kullanılan contaların tinerden etkilenmemesi gerekir.

Boya tabancasının en çok aşınan ve en önemli parçaları, hava başlığı, boya memesi ve boya iğnesidir. Bu üç parçanın tamamı meme seti olarak adlandırılır. Boya uygulandıktan sonra tabancanın meme setinin sökülerek temizlenmesi gerekir. Hava hücresi ve boya memesinin üzerindeki deliklerin açık olması ve boya iğnesinin düzgün olması gerekir. Aksi halde tabancanın boya atışı düzgün olmaz.

Bu meme setini meydana getiren parçaların görevleri şunlardır:

- **Hava başlığı:** Püskürtme tabancasının ön kısmında bulunan basınçlı havayı boya uygulayan yüzey üzerine sevk ederek atomize eden ve püskürtme şekli meydana getiren parçadır.
- **Boya memesi**: Hava hücresinin hemen arkasında bulunan ve boyayı belirli miktarda basınçlı hava akımı içine sevk eden parçadır.
- **Boya iğnesi**: Boya akımını açıp kapamaya yarayan ve boyanın, boya memesine düzgün bir şekilde gelmesini sağlayan parçadır. Boya iğnesinin ucunun düzgünlüğü çok önemlidir. Aksi takdirde boya tabancasının tetiği verimli çalışmaz ve tabancadan boya düzgün çıkmaz.

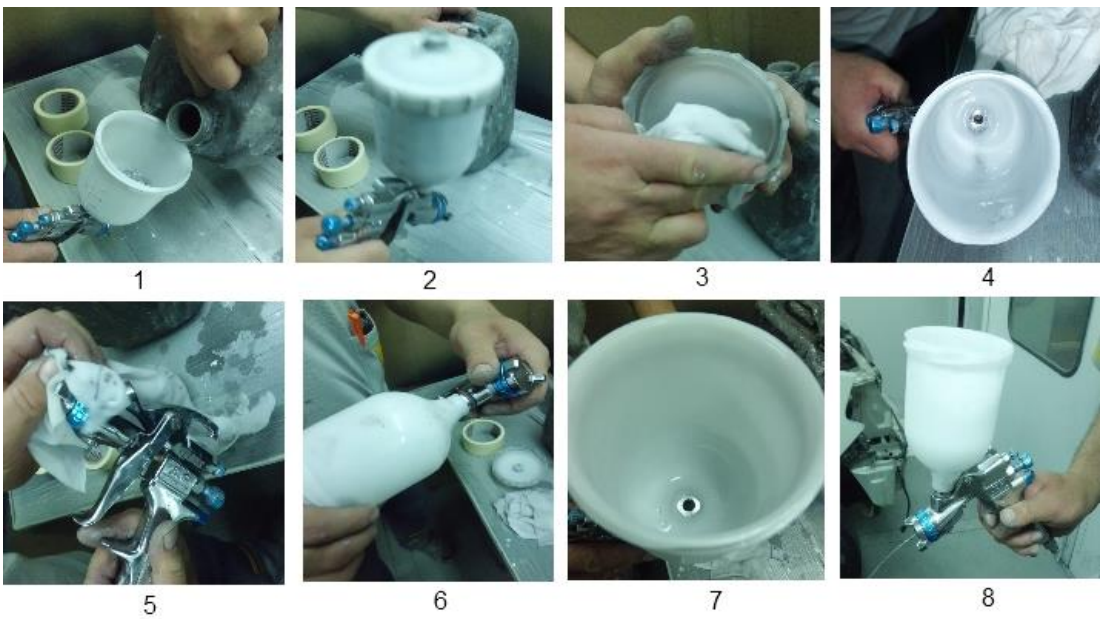
1.4. Boya Tabancasının Temizlenmesi

Boya tabancasını temizlemeye başlamadan önce hangi tip tabanca olursa olsun, tabanca içindeki boyayı boşaltmanız gerekir.

Üstten kavanozlu tabancanın içindeki boyayı boşaltmak için tetiği sıkmanız yeterlidir. Üstten gelen boya kendiliğinden akarak tabancadan çıkar. Alttan kavanozlu tabancalarda ise

kavanoz gevşetilir. Emiş borusu kavanoz içinde boya varsa boya seviyesinin üzerine kadar çıkartılır. Hava hücresi biraz gevşetilir, bir bez ile kapatılarak tabanca tetiği çekilir. Basınçlı hava tabanca içindeki boyayı tekrar depoya doğru iter ve tabancanın içindeki boya boşaltılmış olur.

Basınçlı tip tabancalarda ise depodaki basınç emniyet supabı yoluyla boşaltılıp hava basınç ayar cıvatası açılır. Tabancanın hava hücresi biraz gevşetilip bir bez ile kapatılarak tabanca tetiği çekilir. Basınçlı hava tabanca ile hortum içindeki boyanın tekrar depoya dönmesini sağlar.



Resim 1.5: Boya püskürtme tabancasının temizlenmesi

Bu işlemden sonra tabancanın deposuna selülozik tiner doldurulup (1) püskürtülür (2) böylece tabancanın boya geçiş yolları da temizlenmiş olur. Sonra tabancanın meme seti (hava hücresi, boya memesi, boya iğnesi) sökülür. Hava hücresi ile boya memesi tiner içinde bekletilir ve sonra basınçlı hava ile temizlenir. Eğer bu temizlik yeterli olmazsa hava hücresi ile boya memesi üzerindeki delikler yumuşak bir madde ile açılır. Bu deliklerin tel, çivi gibi sert malzemelerle açılması hava hücresi ve boya memesinin bir daha kullanılmamak üzere hasara uğramasına neden olur.

Depo kapağı (3) ve depo (4) yumuşak bir bezle temizlenir. Tabanca meme kapakları ve gövdesi (5) iyice silinir. Tabanca boya deposu toplanmış olan tabancaya takılır (6) ve bir miktar tiner doldurulur(7), içersindeki tiner boşalıncaya kadar püskürtme yapılır ve tabanca toz, kir ve olumsuz hava şartlarından etkilenmeyecek şekilde askılığına takılır.

Sık rastlanan bir temizlikte bütün tabancanın tiner içine batırılmasıdır. Tabancanın bu şekilde tinere bastırılıp bekletilmesi, hava geçiş yollarında pislik ve diğer boya birikintilerinin kalmasına sebep olur. Bu gibi birikintilerde tabanca tekrar kullanıldığında boyanan yüzey üzerine püskürtülerek yüzeyin bozulmasına neden olur. Ayrıca tiner boya

tabancasındaki yaylar için gerekli olan yağı da çıkarır ve tabanca içindeki contaların bozulmasına sebep olur.

Temizleme yaparken kostik türü alkali malzemeler kullanılmamalıdır. Çünkü bu malzemeler tabancayı temizleyeceği yerde, boya tabancalarının alüminyumdan yapılmış olan depolarının aşınmasına, bazı parçalarının ve contalarının bozulmasına sebep olur.

1.5. Arızaları ve Giderilmesi

- Tabancanın ön tarafından tetik kapalı iken hava kaçağı olmasının sebepleri şunlardır:

  - Hava piston contasının yuvasında boya birikintisi vardır, conta tamamen kapanmıştır.
  - Hava piston contası aşınmıştır.
  - Hava piston contası yuvası aşınmıştır.
  - Hava piston contası yayı kırılmıştır.
  - Hava piston contası pimi eğilmiştir.

- Tabancanın ön tarafından tetik kapalı iken boya akması

  - Boya memesi ve boya iğnesi aşınmıştır.
  - Boya memesinin ucunda pislik vardır ve bu nedenle boya iğnesi tam oturmamaktadır.
  - Boya iğnesi yayı kırıktır.
  - Boya memesi ile boya iğnesi ölçüleri farklıdır.
  - Boya iğnesi tam sıkılmamıştır.

- Tabancanın tekleyerek (titrek) püskürtme yapması

  - Boya deposunda yeterli malzeme yoktur.
  - Boya deposundaki emiş borusu gevşek veya çatlaktır.
  - Boya deposundaki emiş borusu ters takılmıştır.
  - Boya memesi gevşek veya hasarlıdır.
  - Boya vizkositesi kalındır.
  - Boya deposundaki hava deliği tıkalıdır.
  - Tabanca içindeki boya geçiş yollarında pislik vardır.

- **B**oya deposundaki malzemenin kaynama yapması

  - Hava hücresi veya boya memesi yeteri kadar sıkılı değildir.
  - Boya kanalına hava girişi yoktur.
  - Boya memesinin takıldığı parçanın (meme taşıyıcısı) üzerindeki hava delikleri tıkalıdır.
  - Meme taşıyıcı üzerindeki boya memesinin takıldığı yuva aşınmıştır.

1.6. Hatalı Atış Şekli ve Nedenleri

Boya işlemine başlamadan önce tabancada boya varken hava ayarı, tetik ayarı, dar geniş ayarı (pistole ayarı) açılarak boya bir yüzey üzerine 15-20 cm mesafeden püskürtülerek tabanca kontrol edilir. Boya tabancasının yüzey üzerinde meydana getirdiği şekle göre tabancanın düzgün atıp atmadığı anlaşılır. Şekil 1,3'te hatalı atış şekilleri ve Tablo 1,1'de de nedenleri verilmiştir.

ATIŞ ŞEKLİ	DURUM	NEDENİ
	Normal atım	➢ Hava basıncını 4 bara ayarlayın. Boyayı tabancaya doldurun. Hava ayar boya miktar dar ve geniş vidalarını sonuna kadar açın. Dik bir yüzeye 20cm mesafeden 1 defa sprey yapın.
	Püskürtme ortada çok zayıf	➢ Malzeme girişi yetersiz ➢ Hava basıncı çok fazla ➢ Malzeme basıncı çok az (Örneğin basınçlı kaplar kullanıldığında)
	Püskürtme ortada çok kuvvetli	➢ Malzemenin vizkozitesi fazla ➢ Hava basıncı yeterli değil ➢ Boya basıncı çok yüksek ➢ Boya meme çapı çok büyük

	Püskürtme sağda ve solda çok kuvvetli	➢ Hava başlığının kirliliği ➢ Boya memesinin kirliliği ➢ Deliklerin kısmen tıkanmış olması
	Püskürtme yukarıda ve aşağıda çok kuvvetli	➢ Hava başlığının kirliliği ➢ Boya memesinin kirliliği ➢ Deliklerin kısmen tıkanmış olması
	Püskürtmenin kademeli olarak teklemesi	➢ Basınçlı veya emmeli kaplarda az boya bulunması ➢ Alttan emmeli tabancalarda çalışırken tabancanın çok fazla eğilmesi ➢ Pistoledeki veya boya hortumlarındaki kirlilik ➢ Boya memesinde hasar veya gevşeme ➢ Malzeme viskozitesinin çok yüksek olması ➢ İğnenin aşınmış olması ➢ Alttan depolu tabancalarda havalandırma deliğinin tıkalı olması ➢ Boya hortumunun iyi bağlanmamış veya hasarlı olması

Tablo 1.1: Boya tabancası hatalı püskürtme şekilleri ve nedenleri

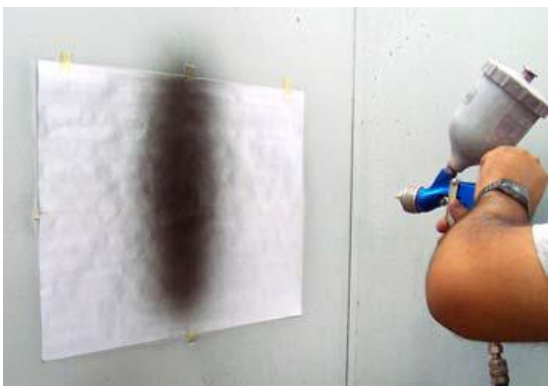
UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek boya tabancasının genel kontrollerini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Tetik kapalı iken hava kaçağı olup olmadığını kontrol ediniz.	➢ Hava kaçağı var ise tabancanın hava kanallarında kirlenme var sızdırmazlık sağlanamıyor demektir. ➢ Hava ayar mikrometresini sökünüz. ➢ Hava ayar piston yayını, piston contasını piston pimini sökünüz. ➢ Yumuşak bir çözücü ile hava kanallarını temizleyiniz, basınçlı hava ile kurutunuz. ➢ Piston contasını kontrol ediniz, deforme var ise değiştiriniz. ➢ Piston piminin eğilme, kırılma ve aşınmasını kontrol ediniz, bunlar var ise yenisi ile değiştiriniz. ➢ Hava ayar yayının tansiyonunu kontrol ediniz, kırılma eğilme ve tansiyon bozukluğu var ise yenisi ile değiştiriniz. ➢ Pim, conta ve yay oturma yüzeylerini tekrar kontrol ediniz.
➢ Tetik kapalı iken ön taraftan boya akışı olup olmadığını kontrol ediniz.	➢ Boya akıntısı var ise boya miktar ayar vidasını sökünüz. Boya ayar yayını ve iğnesini dikkatli bir şekilde çıkarınız. ➢ Boya kanalında kir birikintisi olup olmadığını kontrol ediniz. Var ise iğnenin yuvasına oturmasına engel olacaktır. Uygun yumuşak bir çözücüyle temizleyip basınçlı hava ile kurutunuz. ➢ İğnenin aşınıp aşınmadığını kontrol ediniz, aşınma var ise sızdırmazlık sağlayamayacağı gibi kötü boya uygulamasına sebep olacaktır. Aşınma var ise değiştiriniz. ➢ İğnenin doğru ölçüde ve memeye uygun çapta olduğunu kontrol ediniz. Üretici firma çizelgesine bakınız. ➢ Meme çapını kontrol ediniz. Uygun çapta değil ise değiştiriniz. ➢ Boya iğnesi yayının kırık olup olmadığını kontrol ediniz. Kırık ve arızalı ise yenisi ile değiştiriniz. ➢ Boya iğnesini yayını yerine takınız ve sıkılığını kontrol ediniz. Gevşek bırakmayınız.

➢ **Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek boya tabancası ile boyama işlemine hazırlanınız.**

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Boyama yapacağınız bölümün yakınına üzerinde, boya renginin görülebileceği, kâğıt veya karton tabakası asınız.	➢Tozlanmaya izin vermeyecek özellikte bir malzeme seçilmelidir.
➢ Yüzeye uygulanacak boya karışımını uygun viskozitede hazırlayınız.	
➢ Hazırlanan karışımdan boya tabancasının deposunu süzerek doldurunuz.	

➢ Boya püskürtme tabancasının tüm ayar vidalarını sonuna kadar açınız.	
➢ Hava ayar vidasını, boya tabancası tetiği basılı tutularak yavaşça sıkınız ve hava basıncını ayarlayınız.	
➢ Boya miktarı ayar vidasını, boya tabancası tetiği basılı tutularak yavaşça sıkıp püskürtülecek boya miktarını ayarlayınız.	
➢ Hava ve boya miktarı ayarından sonra pistole (tarak) ayar vidasını sıkarak pistole genişliğini ayarlayınız.	

➢ Ayarlamalarınız sırasında bir problem ile karşılaştıysanız yeniden aynı ayarı yapma işlemini tekrarlayınız.	
➢ Kullandığınız takımları temizleyip yerlerine koyunuz. ➢ Oluşan atıkları yok ediniz.	➢Kimyasal ve katı atık yönetmeliğine uyunuz.

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek boya atımında kullanılmış boya tabancasının bakımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Boya atımında kullanılmış temizlenmesi gereken boya püskürtme tabancasını alınız.	➢ Boya tabancasının üzerinde malzeme kurumamış olmalıdır.
➢ Püskürtme tabancasının depo kapağını sökünüz.	➢ Depo kapağını elinizle sökebilirsiniz

➢ Püskürtme tabancasının deposunu sökünüz	
➢ Depo alt kısmında bulunan boya filtresini çıkarınız.	
➢ Püskürtme tabancasının meme taşıyıcısını sökünüz.	
➢ Boya püskürtme tabancasının meme iğnesi vidasını sökünüz.	➢ Boya beklememişse iğneyi sökmeye gerek yoktur.

➢ Püskürtme tabancası meme iğnesinin ayar yayını sökünüz.	
➢ Püskürtme tabancası iğnesini sökünüz.	

➢ Boya püskürtme tabancasının gövdesini yıkama makinesi içerisine koyup bağlayınız.	
➢ Diğer pompa parçalarını makine içerisindeki yerlerine koyup bağlayınız.	
➢ Boya tabancası yıkama makinesini çalıştırınız.	➢ Makine pedala basılarak veya kapağı kapatıldıktan sonra hava vanası açılarak çalıştırılabilir. Makinenin teknik bülteninden yararlanınız.
➢ Yıkama makinesinin yıkama süresi kadar bekleyiniz.	➢ Boya yıkama makinesi kullanma kitapçığından yararlanınız. Örneğin bazı makinelerde yıkama süresi 1–5 dakikadır.

➢ Yıkama süresi dolduğunda boya püskürtme pompasını makinenin içinden alınız ve temiz temizleme sıvısı ile yeniden durulayınız ve hava tutunuz.	
➢ Boya püskürtme pompasının diğer parçalarını da makine içerisinden çıkararak yeniden temizleme sıvısı ile durulayıp hava ile kurulayınız.	
➢ Tüm parçaları sökme işleminin tersi işlemle yerlerine bağlayınız.	

➢ Boya püskürtme tabancasını, deposuna az miktarda temizleme sıvısı koyarak yerine koyunuz.	
➢ Boya yıkama makinesi tortu kabının tortusunu alınız ve tortuyu yok ediniz.	➢ Kimyasal ve katı atık yönetmeliğine uyunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Oto tamir boyacılığında en çok kullanılan boya uygulama yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Fırça ile uygulama
B) Daldırma yöntemi ile uygulama
C) Püskürtme yöntemi
D) Toz boya uygulaması
E) Rulo ile uygulama

2. Boya püskürtme tabancası boyayı aşağıdaki parçalarından hangisinde atomize eder?
A) Memenin içinde
B) Hava başlığında
C) Boya deposunun altında
D) İğnenin ucunda
E) Boya haznesinde

3. Aşağıdaki parçalardan hangisi meme seti parçalarındandır?
A) Boya memesi
B) Hava hortumu
C) Tetik
D) Boya haznesi
E) Hava tabancası

4. Vakum yolu ile boyanın emilip püskürtülmesini sağlayan boya püskürtme tabancası çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Alttan depolu
B) Üstten depolu
C) Basınçlı
D) Konvansiyonel
E) Yandan depolu

5. Yandaki atım şekli aşağıdakilerden hangisidir?
A) Dik atım
B) Düz atım
C) Eğik atım
D) Normal atım
E) Yüksek atım

6. Yandaki hatalı atımı aşağıdaki hangi işlemi yaparak düzeltirsiniz?

A) Boya içerisine boya ekleyerek
B) Boya içerisine inceltici ekleyerek
C) Karışımın viskozitesini kontrol ederek
D) Viskoziteyi yükselterek
E) Boya iğnesini değiştirerek

7. Boya tabancası meme çapının çok büyük olması aşağıdaki hangi boya atımı hatasına sebep olur?

A) Püskürtme yukarıda ve aşağıda çok kuvvetli
B) Püskürtmenin kademeli olarak teklemesi
C) Püskürtme ortada çok zayıf
D) Püskürtme sağda ve solda çok kuvvetli
E) Püskürtme ortada çok kuvvetli

8. Hava başlığının kirli olması aşağıdaki hangi boya atımı hatasına sebep olur?

A) Püskürtme sağda ve solda çok kuvvetli
B) Püskürtme ortada çok kuvvetli
C) Püskürtmenin kademeli olarak teklemesi
D) Püskürtme ortada çok zayıf
E) Püskürtme yukarıda ve aşağıda çok kuvvetli

9. Alttan depolu boya püskürtme tabancasının hava deliklerinin tıkalı olması aşağıdaki hangi boyama hatasına sebep olur?

A) Püskürtmenin kademeli olarak teklemesi
B) Püskürtme ortada çok kuvvetli
C) Püskürtme sağda ve solda çok kuvvetli
D) İğnenin ucunda püskürtme ortada çok zayıf
E) Püskürtme yukarıda ve aşağıda çok kuvvetli

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

10. ( ) Boya tabancalarının görevi, yüzeylere püskürtülebilen sıvıları basınçlı hava ile atomize (pulvarize) etmektir.

11. ( ) Boya tabancasının en çok aşınan ve en önemli parçaları, hava başlığı, boya memesi ve boya iğnesidir.

12. ( ) Boya işlemine başlamadan önce tabancada boya varken hava ayarı, tetik ayarı, dar geniş ayarı açılarak boya bir yüzey üzerine 15-20 cm mesafeden püskürtülerek tabanca kontrol edilir.

13. ( ) Üstten hazneli tabancaların diğer adı, emmeli tipteki püskürtme tabancalarıdır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

14. Aynı renkte ve büyük miktarlarda boyama yapılacağı zaman ve uygulanacak sıvının viskozitesinin kalın olduğu zamanlarda **…….** tip tabancaların kullanılması tercih edilir.

15. Boya tabancasının yüzey üzerinde meydana getirdiği **…….** göre tabancanın düzgün atıp atmadığı anlaşılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Bu faaliyetin sonunda tabanca yıkama makinelerinin bakım ve onarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Boya püskürtme tabancalarının otomatik yıkama makinelerinde yıkanmasının elle yıkamaya göre ne tür avantajları olduğunu araştırarak öğretmeninize rapor halinde sununuz.

2. TABANCA YIKAMA MAKİNELERİ

2.1. Görevi

Boya püskürtme tabancaları kullanımdan sonra en kısa süre içerisinde yıkanmalıdır. Çünkü boya ya da boya malzemeleri kuruyacak olursa tabanca kullanılamaz duruma gelecektir. Özellikle boya püskürtme tabancasının memesi, iğnesi, başlığı çok kısa süre içerisinde bozulur. Meme hassasiyetini kaybeder ya da kullanılamaz duruma gelir. Yıkama işlemi elle veya boya tabancası yıkama makineleri ile yapılır.

Boya püskürtme tabancalarının mekanik bir güç veya sürtünmeyle karşılaşmadan temizlenmesini sağlayan makinelere boya yıkama makinesi denir.

Resim 2.1: Boya tabancası yıkama makineleri

2.2. Yapısal Özellikleri

Boya püskürtme tabancası yıkama makinesinin alt kısmında sıvı püskürtme pompası ve temizleme sıvısı deposu vardır. Yıkama bölümünün tabanında ve yanlarında temizleme sıvısı püskürtme memeleri vardır. En alt kısımda tortu kabı ve vanası bulunur.

Resim 2.2: Boya tabancası yıkama makineleri

Makinenin kapağı üst kısmını kapatır. Kapağın üç konumu vardır: Tam, yarım kapalı ve tam açık. Tam kapalıda, bir mandal makinenin çalışmasını sağlayacak şekilde ayarlanmıştır.

Boya püskürtme tabancası yıkama makineleri, standart, tam otomatik, solvent bazlı malzemeleri yıkama ve su bazlı malzemeleri yıkama makineleri gibi çeşitleri vardır.

2.3. Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

Boya püskürtme tabancasının tüm parçaları sökülür. Boyanın sisteme giriş yönleri makine memelerine gelecek şekilde parçalar makine içerisine yerleştirilir. Tabanca tetiği tam basılı duruma getirilir. Makinenin kapağı kapatılır. Basınçlı hava vanası açılarak çalışması sağlanır.

Bazı makineler, belirlenen süre içerisinde temizleme sıvısını parçalar üzerine basınçlı bir şekilde püskürtür. Süre dolduğunda makinenin çalışması otomatik olarak durur. 5-10 dakikalık dinlendirmeden sonra pompa parçaları makinenin içinden çıkarılır. Parçalar temiz tinerle yıkanır. Basınçlı hava ile kurutulur, montajı yapılır.

Bazı boya yıkama makinelerinin çalıştırılması ayakla basılan bir pedal yardımı ile yapılır. 2-3 dakikalık çalıştırmadan sonra pedal bırakılarak çalışma durdurulur. Yine parçalar temiz tiner veya yıkama suyu ile yıkanır ve hava ile kurutulur.

Yıkama makineleri, temizleme sıvısının depo edilme şekline, basınç miktarına, dakikada tüketilen hava miktarına göre çeşitlendirilir.

Temizleme sıvısı deposu bazı makinelerde makineden ayrı yapılmıştır. Bazı makineler depo ile birlikte birleşik yapılmıştır.

Resim 2.3: Boya tabancasının yıkama makinesine yerleştirilmesi

2.4. Arızaları Ve Giderilmesi

Yıkama makinesinin temiz bir ortamda olması ve sürekli temiz tutulması gerekir. Püskürtme memelerinin tıkanması ve püskürtme pompasının arızalanması en önemli problemlerdendir.

Temizleme sıvısının geçtiği filtrede tıkanma olmaması için üretici firma tavsiyelerine uyulmalıdır.

Temizleme sıvısı tortu kabı iki veya üç günde bir kontrol edilerek dibe çökmüş tortu ve pislikler alınmalıdır. Tortu kabı vanası açılarak bu işlem gerçekleştirilir ve eksilen temizleme sıvısı tamamlanır.

2.5. Periyodik Bakımı

Püskürtme pompası basınçlı hava ile çalıştığı için yağlama olmaz ise pistonda aşınma meydana gelir. Bunun için yıkama makinesine gelen hava tesisatına bir yağlayıcının eklenmesi gerekir. Yağlayıcı yoksa makine basınçlı hava girişine haftada bir birkaç damla yağ damlatılarak püskürtme pompasının aşınması önlenmiş olur. Basınçlı hava bağlantılarında kaçak olmaması için hortum ve bağlantıları sık sık kontrol edilerek kaçak olmamasına dikkat edilir. Basınç durumu manometreden takip edilir.

Boya tabancası yıkama makineleri, kıvılcım oluşabilecek ortamdan uzak bir yere yerleştirilmelidir. Enerji kaynağı olarak hava kullanılmalıdır. Hava giriş basıncı 6-12 atmosfer basıncında değişir. Makine giriş basıncı ortalama altı (6) atmosfer basıncındadır. Hava tüketimi en az 250 lt/dk civarındadır.

Makinenin içerisine filtrenin 3-5cm üstüne kadar temizleme sıvısı konur. Dıştan depolularda yedek depoya hortum daldırılır. Depo tabanında biriken tortu sabahları çalışma öncesi mutlaka temizlenmelidir. Ayrıca makine basınçlı hava girişine haftada bir birkaç damla yağ damlatılmalıdır. Böylece hava ile çalışan pnömatik motor yağlanmış olur, aşınması azaltılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek boya tabancası yıkama makinesinin bakım ve onarımını yapınız**.**

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Makinenin dibine çöken pislikleri temizleyiniz.	➢ Tortu kabının vanasını açınız. ➢ Tortunun boşalmasını bekleyiniz. ➢ Eksilen temizleme maddesinin yerine temiz temizleme maddesi ilave ediniz.
➢ Makinedeki temizleme maddesinin kirliliğini kontrol ediniz.	➢ Temizleme sıvısı çok kirlenmiş ise alttaki vanadan tamamen boşaltınız. ➢ Bir miktar temizlik maddesi doldurarak kapağı kapatınız ve makineyi bir iki dakika çalıştırınız. ➢ Makineyi stop ediniz. Alttaki vanadan makinedeki bütün temizlik sıvısını boşaltınız. Vanaları kapatınız. ➢ Makinenin içine filtreyi 3-5 cm geçecek kadar temizleme sıvısı doldurunuz.
➢ Püskürtme pompasını yağlayınız.	➢ Yıkama makinesine bağlanan basınçlı hava tesisatında şartlandırıcı ünitesi var ise yağlamaya gerek yoktur. ➢ Şartlandırıcı ünitesi yok ise yıkama makinesine giren basınçlı hava girişine haftada bir defa birkaç damla yağ damlatınız. Püskürtme pompasını yağlamış olursunuz.
➢ Püskürtme memelerinin kontrollerini yapınız.	➢ Püskürtme memelerinin tıkalı olup olmadığını, gevşeme ve fiziki kontrollerini yapınız.
➢ Boya tabancası bağlantı yerlerinin kontrollerini yapınız.	➢ Bağlantılarda gevşeklikler olmamalıdır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Boya püskürtme tabancalarının mekanik bir güç veya sürtünmeyle karşılaşmadan temizlenmesini sağlayan makinelere boya yıkama makinesi denir.

2. ( ) Boya püskürtme tabancası yıkama makinesinin üst kısmında sıvı püskürtme pompası ve temizleme sıvısı deposu vardır.

3. ( ) Boya tabancası yıkama makineleri, kıvılcım oluşabilecek ortamdan uzak bir yere yerleştirilmelidir.

4. ( ) Boya tabancaları sadece elle yıkanabilir.

5. ( ) Boya püskürtme tabancası yıkama makinelerinin, standart, tam otomatik, solvent bazlı malzemeleri yıkama ve su bazlı malzemeleri yıkama gibi çeşitleri vardır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Boya tabancası yıkama makinesi basınçlı hava girişine haftada bir **……..** damla yağ damlatılmalıdır.

7. Temizleme sıvısı tortu kabı …… veya …… günde bir kontrol edilerek dibe çökmüş tortu ve pislikler alınmalıdır.

8. Hava giriş basıncı 6-12 atmosfer basıncında değişir. Makine giriş basıncı ortalama ……. atmosfer basıncındadır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Bu faaliyetin sonunda zımpara makinelerinin bakım onarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Oto boyacılığında zımparalanabilen yüzeyler ve zımparaların numaraları arasındaki bağlantı nasıl olmalıdır? Araştırınız.

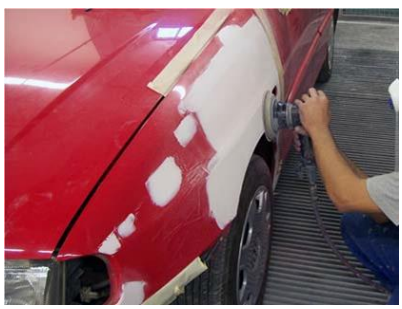
3. ZIMPARA MAKİNELERİ

3.1. Görevi

Zımpara makinesi, işlem görmüş veya bozulmuş yüzeylerin daha düzgün ve pürüzsüz olması için kullanılan elektrikli veya havalı (pnömatik) bir alettir.

Yapılan işlemede zımparalama denir.Zımparalama işinde kullanılan aletler elektrikle çalışabileceği gibi araçların üzerinde kullanılanlar genellikle basınçlı hava ile çalışan pnömatik makinelerdir.

Kaba ve ince zımparalama yapılabilen çok amaçlı zımpara makineleri mevcuttur. Hassas zımparalama hafif makinelerle devirleri ayarlanarak yapılmaktadır. Hava ile çalışan zımpara makinelerinin arka kısmına bağlanan bir emiş sistemi ile zımparalama sırasındaki tozlar emilmektedir. Hava ile çalışan (pnömatik) makineler elektrikle çalışanlara göre daha hafiftir. Tehlikesiz ve temiz çalışma ortamı sağladıkları için hava ile çalışan makineler tercih edilmektedir.



Resim 3.1: Zımpara makinesi ile macun çekilmiş yüzeyin zımparalaması

3.2. Çeşitleri

Birçok farklı çeşitlerde zımpara makineleri mevcuttur. Son zamanlarda geliştirilmiş dış bükey daire zımpara makinelerinin yanı sıra, iç bükey olan ve farklı özellikleri olan makineler da geliştirilmiştir.

Titreşimli zımpara makinesi, diskli zımpara makinesi, polisaj zımpara makinesi, bant zımpara makinesi, komple zımpara makinesi, fırça zımpara makinesi gibi zımpara makine çeşitleri kullanılmaktadır.

Otomatik zımparalama yapan makineler ne kadar iyi ve gelişmiş olsalar da elle yapılan zımparalar daha tercih edilir. Bu yüzden küçük zımparalama işlemleri için büyük cihazlara gerek yoktur. Zımpara makinesi malzemelerinden olan zımpara kâğıtları türü, büyüklüğü ve yapışma şekline göre farklı çeşitlerde bulunurlar. Kuru zımparalama yapmak için alüminyum oksit taneciklerinden oluşan zımpara kağıtları, sulu zımparalama işlemi için ise silisyum karbür zımpara kağıtları kullanılır.

3.2.1. Titreşimli Zımpara Makineleri

Daha çok sert zeminlerde kuru zımparalama işlerinin yapılmasında kullanılırlar. Alt kısmında yer alan plaka (üzerine tercih edilen numaralı plaka zımpara takılır.) zımpara motoru tarafından titreştirilerek çalışır. Tabanda bulunan deliklerden emilen toz bir emiciye bağlanarak (çoğu makinenin kendi üzerinde montajlıdır) toplanır.

Resim 3.2: Düz tabanlı ve geniş tabanlı titreşimli zımpara makineleri

Elektrik ile çalışanları tercih edilir. Genel olarak 350w gücünde ve 6000 devir/dk. devirlidirler. Saç yüzeylerde zemin hazırlıklarında, hasarlı yüzeylerden boya veya verniğin sökülmesinde, geniş yüzeylerin düzleştirilmesinde, macun, astar ve son kat boya öncesi matlaştırma işlemlerinde kullanılırlar.

Titreşimini yuvarlak ve dik açılı olarak yapan makinelerde (eksantrik zımpara makineleri) geliştirilmiştir.

3.2.2. Diskli Zımpara Makineleri

Elektrik ve hava ile çalışan dönme ve titreşim hareketini birlikte yaparak zımparalayan makinelerdir. Genel olarak 7000 devir/dk. ve 400 w gücündedir. Hava ile çalışanlarda makineye gelen hava ayarlanarak istenen devirde kullanılabilir, bu özellik daha hassas zımparalamaya izin verir. Yapılacak zımparalamanın niteliğine (istenilen incelikte zımparalama) uygun olarak disk halindeki zımparalar takılır ve kısa zaman içinde istenilen iş yapılır. Toz emişi için kendinden aparatlı olanları da mevcuttur.

Resim 3.3: Diskli zımpara makineleri

Bu makineler daha çok metal yüzeyler (polyester macun, astar, son kat boya öncesi zımparalamada) ve ahşap yüzeylerin aşındırılması için tercih edilir.

3.2.3. Taşlama Makinesi ve Pas Sökücü Disk

Paslı yerleri, kaynak yerlerini temizlemede kullanılır. Taşlama makinesinin ucuna takılan pas sökücü disk ile çalışılır. Bu disk elyaflı bir malzemeden yapılmıştır. Sac üzerinde çalışırken sacı bozmaz. Yüzey düzeltilmesinde zımpara olarak kullanılmamalıdır.

Resim 3.4: Taşlama makinesi

3.2.4. Cilalama Makinesi

Resim 3.5: Cilalama (Polisaj) makinesi

Cila işlerinde kullanılır. Çift devirli ve tek devirli olanları vardır. Cila işleri düşük devirli tarafında yapılır. Yüksek devirli tarafı tabanına zımpara yapıştırılarak boya sökme işlerinde de kullanılabilir. 1600-3400 d/dk. ve 1200 w gücündedir.

3.2.5. Komple Zımparalama Makinesi

Titreşimli zımpara makinesi, diskli zımpara makinesi, hava filtresi, toz emicisi bulunan hava ve elektrik bağlantıları olan kuru zımparalama sistemidir. Hareketli olduğu için atölyenin her yerine hareket edebilir.

3.2.6. Kollu Komple Zımparalama Makinesi

Titreşimli zımpara makinesi, diskli zımpara makinesi, hava filtresi ve toz emicisi bulunan hava ve elektrik bağlantıları bulunan kollu kuru zımparalama sistemidir. Duvara monte edilir. 5 m uzunluğundaki kolu ile 10 m çapında alan içindeki yerlerde çalışılabilir.

3.3. Yapısal Özellikleri

Oto boyacılığının temel makinelerinden olan zımpara makineleri geniş kullanım alanı olan makinelerdir. Elle yapılması uzun sürecek olan zımparalama işlemlerinde büyük kolaylıklar sağlayarak zamandan tasarruf edilmesini de sağlar.

Zımpara makineleri elektrikle ve basınçlı hava ile çalışacak şekilde imal edilirler. Üzerlerine takılan zımpara diskleri veya zımpara kâğıtları ile yüzeylerde kazıma ve yedirme işlemlerini gerçekleştirirler.

Zımparalanacak yüzeyin özelliğine göre devir sayıları ayarlanabilir olduğu için kullanıcıya büyük kolaylıklar sağlar. Pürüzsüz yüzey için devir sayısı son derece önemlidir.

Zımpara makineleri özelliklerine göre dairesel hareket ve titreşim hareketlerini bir arada yapabilirler. Bu sebeple zımpara makinesi kullanılırken kullanıcının tam bir hakimiyet sağlaması gerekir. Bunun için zımpara makineleri tek elle bazen de çift elle kullanılacak şekilde dizayn edilirler. Çift elle kullanılacak makinelerin aparatlarının tam olması ve tek elle kullanılmaması önemlidir.

3.4. Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

- Zımpara makinesi kullanma talimatları hazırlanmalı, dikkatlice okunmalı ve uyarılara uyulmalıdır.
- Zımpara işlemi sırasında kişisel koruyucular kullanılmalı, koruyucu gözlük ve eldiven takmalı ve bol kıyafetlerden kaçınılmalıdır.
- Zımpara diskleri düzenli olarak kontrol edilmelidir.
- Prize takarken veya hava vanasını açarken zımpara makinesi güç düğmesinin kapalı olduğundan emin olunmalıdır.
- Makinenin kullanılmasında yüzeye gereksiz basınçlar yapılmamalıdır,bu yüzeyin bozulmasına neden olmakta ve makineye zarar vermektedir.
- Daima makine kapalı tutulmalı ve iş bitiminde tamamen durmadan yerine koymamalıyız.
- Parmaklar zımpara makinesi güç düğmesinin üzerindeyken asla taşınmamalıdır.
- Elektrikli zımpara makinesinin fişi kablodan değil fişten çekilmelidir.
- Hiç işlem görmemiş yüzeyleri zımparalamak için aleti metalin boyunda hareket ettirmelidir. Diğer yüzeyler için oval hareketlerle zımparalanmalıdır.
- Aynı zımpara filtreleriyle farklı malzemeler zımparalanmamalıdır.
- Farklı işlemler için farklı zımpara kum kalınlıkları önerilmektedir.

3.5. Arızaları ve Giderilmesi

Elektrikli zımpara makinelerini kömür fırçalarında aşınma meydana geleceği için belli periyotlarda kontrol edilmesi ve aşınmışsa değiştirilmeleri gerekmektedir. Değiştirme işleminde kömürlerin takım olarak değiştirilmesi gerekir.

Zımpara makinelerinin temiz tutulması ve havalandırma deliklerinin sürekli açık olması gerekir. Zımpara makineleri özelliklerine göre dairesel hareket ve titreşim hareketlerini bir arada yapabilirler. Bu sebeple uzun kullanımlarda özellikle elektrikli olanlarda ısınma problemi yaşanabilir, bu durumda biraz bekleyip soğutulmaları gerekir.

Diskli zımparaların bağlantı flaşları ve cıvatalarının gevşeme riskine karşı çalıştırmadan önce kontrolleri yapılmalıdır. Kâğıt zımpara takılan aparatların eğilme, kırılma ve deformasyon ihtimallerine karşı düzenli kontrolleri yapılmalıdır.

Hava ile çalışan zımpara makinelerinin pnömatik motorlarının aşınma ihtimaline karşı yağlanmaları gerekir. Hava tesisatınızda yağlayıcı ünite var ise bu yağlama gerçekleşecektir. Yağlayıcı ünite yok ise basınçlı hava girişine kullanım süreleri dikkate alınarak haftada bir defa birkaç damla yağ damlatılmalıdır.

3.6.. Periyodik Bakımı

Zımpara makinesini temizlerken hafif ıslak bir bez kullanılmalıdır. Çoğu temizlik malzemesi plastiğe ciddi zararlar verecek kimyasal maddeler içerir. Zımpara makinesinin içine sıvı maddelerinin girmesine izin verilmemelidir.

Hava ile çalışan zımpara makinesi kullanıyorsanız, makine motorunun yağlanma ihtiyacı vardır. Hava sisteminizde yağlayıcı var ise bu yağlama zaten kendiliğinden olacaktır. Yağlayıcı yok ise çalışma koşullarına göre haftada bir iki damla yağı basınçlı hava girişine damlatınız.

Disk ve zımpara bağlanma aparatlarını düzenli kontrol edilmelidir. Gevşek, kırık ve tehlike doğurucu hususlar var ise mutlaka onarımı yapılmalıdır.

Elektrik bağlantısı veya hava hortum bağlantıları üretici firma önerilerinde ve gerek duyulduğunda kontrol edilmelidir.

3.7. Zımparalar

3.7.1. Tanımı

Kendisinden daha yumuşak bir madde üzerine sürtününce sivri uçları (pürüzleri) yardımıyla o maddeden küçük talaşlar koparabilen kumların kâğıt, bez, fiber gibi esnek bir taban üzerine yapıştırılarak elde edilen aşındırıcılara zımpara denir.

Genel olarak özel bir kâğıdın üzerine değişik büyüklükte kumların yapıştırılmasıyla meydana gelir.

Zımparalamanın amacı, yüzeyleri düzeltmek, tesviye etmek ve uygun kalitede diş açıp yüzey tutunmasını arttırarak malzemelerin yapışmasını sağlamaktır. Zımparanın doğru kullanılması boyama kalitesi için çok önemlidir.

Zımparalar, içerisinde bulunan aşındırıcı kumların kâğıt, bez, fiber gibi esnek bir taban üzerine yapıştırılarak zımpara kâğıdı ve zımpara bezi olarak imal edilirler. Büyük rulolar halinde üretilip sonradan tabaka, disk, bant gibi şekiller verilerek endüstrinin bütün dallarında, metal, ağaç, deri, yapı yüzeyi, kauçuk, plastik, cam gibi malzemeler üzerinde yapılması gereken aşındırma, temizleme ve parlatma işleri için kullanılır.

3.7.2. Çeşitleri

Zımparaları çeşitlendirmede kumun cinsi, kumun tane iriliği, zımparanın şekli ve kullanım tipleri göz önünde bulundurulur. Bu özelliklerinin yanı sıra zımparaların çeşitli aparatlarda (el takozları, zımpara makineleri, bant sistemleri gibi) kullanımına olanak veren zımpara şekilleri mevcuttur. Bunlar tabaka halinde, rulo halinde ve disk halinde olabilir.

Şekil 3.1: Farklı tipte zımparalar

Ancak boyacılıkta yüzey cinsine göre zımpara tipi ve numarası seçilerek işlem yapıldığından yaş zımparalar ve kuru zımparalar olmak üzere iki çeşit zımpara kullanımı tercih edilir.

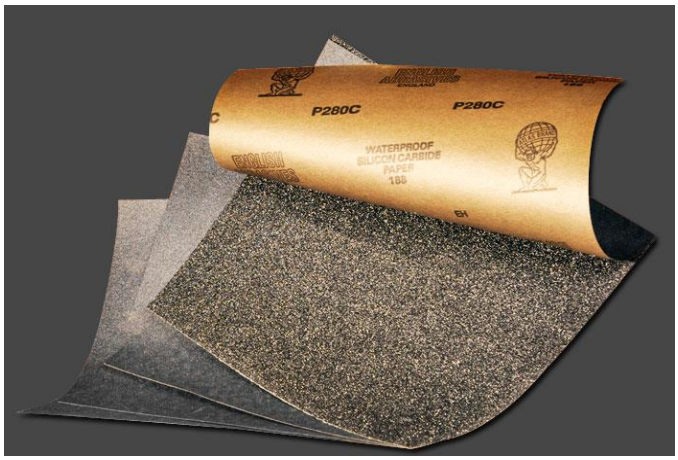
- Yaş zımparalar

Kesme özelliği yüksek olan silisyum karbürden yüksek oranda içerirler. Zımpara imal edilirken kullanılan kâğıt ve bez tabanlar su geçirmez özellikte ise bunlardan yapılan zımparalara yaş zımparalar veya su zımparası denir. Kullanılan kâğıtlar üretici fabrikada, %8–30 lateks emdirilerek su geçirmez hale getirilir. Bezler ise makinelerde sentetik reçine ve lateks karışımlarıyla su geçirmez hale getirilir.

Bu tip zımparalarla genellikle el veya zımpara takozu ile su kullanılarak çalışılır. Sulu zımparalar ile yumuşak ve hassas yüzeylerde çalışılması önerilir. Oto boyama işlemlerinde yüksek kaliteler elde edebilmek için yumuşak ve hassas yüzeyli ürünlerin kullanılması gerekli değildir. Ülkemizde boyama işlemlerinde belli alışkanlıklardan dolayı çoğunlukla sulu tip zımparalar kullanılmaktadır.

Sulu tip zımparalar ile insan emeği ile çalışmak zor olduğu gibi, kalite ve korozyon garantisi yönünden de sorunlar oluşmaktadır. Zımparalama işlemlerinde amaç, sürtünme kuvveti yaratarak aşındırma ile yüzeyleri düzeltmek olduğuna göre su kullanıldığında, hatta deterjanlı su kullanıldığında, sürtünme kuvveti azalacak ve istenilen aşınmayı yapmak güçleşecektir. Aynı zamanda yüzeyler parlak olacak boyanın yüzeylere tutunması da zayıflayacaktır. Boyama çalışmalarında astar katlarının tam kuruması ve izolasyon özelliğinin sağlanması, kaliteli boyama için çok gereklidir. Astarlar tam kurutulmadan su ve deterjanlı su ile zımpara yapılması önemli boya hatalarına sebep olacaktır.

Sulu zımpara çalışmalarında araç karoseri iç oluklarına dolan suyun temizlenmesi de oldukça zaman alır. Sulu zımparalar, metal ve polyester dolgu işlemlerinde kesinlikle kullanılmamalıdır. Çünkü bu yüzeylerin emicilikle birlikte paslanma özelliği vardır. Son kat boya sonrası toz alma veya boya akıntılarını giderme işlemlerinde sulu zımparalar kullanılabilir.



Resim 3.6: Su zımparası

- Kuru zımparalar

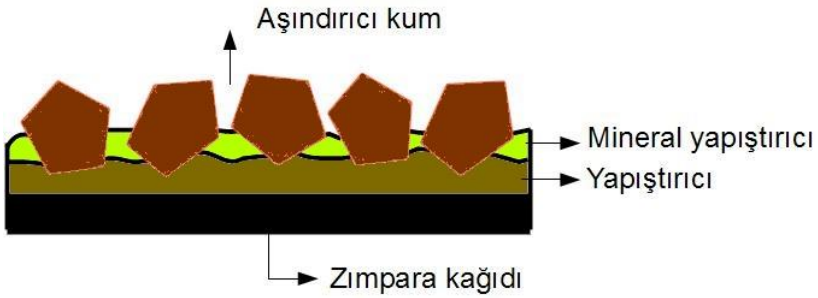
Kuru zımparada kâğıt üzerindeki kumlar seyrektir ve kum olarak alüminyum oksit kullanılır. Alüminyum oksit yumuşak özellikte bir mineraldir.

Sert yüzeylerin zımparalama işleminde kuru zımparalar ile özellikle zımpara makineleri kullanılarak verimli çalışmalar yapılabildiği gibi korozyona karşı da istenilen garantiler verilebilir. Sac, galvaniz, alüminyum gibi metal yüzeylerin zımparalanmasında kuru zımparalar kullanılmalıdır.

Yüzeyin dolgu macunlarından ve eski boyasından arındırılması için ve de ahşap, alüminyum, kurşun ve fiberglas gibi malzemelerin ilk yüzey hazırlığını yapmak için kullanılır. Kuru zımparalama yaparken çok ince toz açığa çıktığı için mutlaka koruyucu maske kullanmak veya kuvvetli havalandırma sistemli ortamda çalışmak gerekir.

3.7.3. Özellikleri

Zımparada üç asıl eleman vardır: Zımpara tabanı, aşındırıcı kumu tabana yapıştıran bağlayıcı madde ve aşındırıcının kendisidir.



Şekil 3.2: Zımparanın yapısı

Zımpara tabanları kağıt, bez, kağıt-bez (kombinasyon), fiber kafes şeklinde olur. Zımpara yapımında kullanılan bağlayıcı maddeler, genellikle hayvani tutkal veya sentetik reçinedir. Hayvani tutkal iyi yapıştırır esneklik sağlar fakat suya ve ısıya karşı dayanıklı değildir. Sentetik reçine olarak üre formaldehit veya fenol formaldehit reçinesi kullanılmakta olup iyi yapıştırır, suya ve ısıya karşı dayanıklıdır.

Zımpara yapımında kullanılan aşındırıcılar ise demir oksit gibi doğal, alüminyum oksit, silisyum oksit, silisyum karbür, zirkonyum gibi yapay aşındırıcılar kullanılmaktadır.

- Zımpara elemanlarından istenilen özellikler şunlardır:
  -
  - Aşındırıcı kum: Kesiciliği yüksek ve dayanıklı olmalıdır.
  - Taban: Çekme dayanımı yüksek ve esnek olmalıdır.
  - Bağlayıcı(yapıştırıcı):Isıya karşı ve neme dayanıklı olmalı, gözenekleri kolay dolmamalıdır.

Taban için kullanılacak malzeme rulo halinde gelir. Arka kısmına zımparanın markası, kum ölçüsü ve kalitesini belirten işaretler basılır. Diğer yüzeyine 1. kat bağlayıcı sürülür ve üzerine elektrostatik yöntemle kumlar yapıştırılır. Bundan sonra 2. kat bağlayıcı sürülerek kumların bağlayıcı içine gömülmesi sağlanır. Bazı zımparalarda özel katkı maddeleri ilave edilerek zımparalara daha fazla özellikler kazandırılır. Tekrar fırınlanarak kurutulur ve ürün büyük rulolar halinde sarılarak ambalajlanır. Daha sonra kullanım amacına uygun kesilip istenilen şekillerde ambalajlanır.

3.7.4. Ölçüleri

Aşındırıcılar kum haline getirilip titreşimli eleklerde büyüklüklerine göre ayrılırlar. Seyrek eleklerden geçenlere kalın, sık eleklerden geçenlere ince kum denir. Kum sayısı büyüdükçe, kum taneleri küçülür. Kumun tane büyüklüğüne göre zımparalar numaralandırılır.

Zımpara numarası, malzemenin ne derece aşındırılacağının bir nevi ölçüsüdür. Kaba zımparalama küçük rakamlı zımparalarla, ince zımparalama büyük rakamlı zımparalar ile yapılır.

Zımpara Kâğıt Numarası	Zımpara Kâğıdı Tane Büyüklüğü
P24-P60	Kaba Taneli
P80-P150	Orta Taneli
P180-P280	İnce Taneli
P320-P600 ve üzeri	Çok İnce taneli

Tablo 3.1: Zımpara numaraları ve büyüklük sınıflandırılması

Numaranın önündeki P harfi zımpara kâğıdı üzerindeki kumun tane büyüklüğünün standart olduğunu belirtir. Oto boyama işlemlerinde P standartlı zımparaların kullanılması gerekir. Rakam ise birim alandaki zımpara taneciği sayısını belirtir.

Zımparalama işlemine başlanılmadan zımparalanacak yüzeyin özelliğine uygun büyüklükte zımpara seçimi yapılmalıdır. Tablo 3.2 de kuru ve yaş zımparaların büyüklüklerine göre kullanılabileceği yerler görülmektedir. Zımpara seçimi yaparken uygulanacağı yüzey için üreticinin verdiği değerlere uyulmalıdır.

Kuru Zımparalama		Sulu Zımparalama	
P80	Sac, polyester macun	P500	Son kat için ön zımpara
P120	Sac, polyester macun	P600	2K astar (opak boya öncesi)
P180	Sac, galvaniz, alüminyum, polyester macun	P800	2K astar (metalik baz boya öncesi)
P240	Galvaniz, alüminyum, polyester macun, KTL astar	P1200	Vernik üstü vernik, yama ve akıntılarda
P320	Eski boya, 2K astar (opak boya öncesi)	P1500	Yamada, toz alma ve akıntılarda
P400	2K astar (metalik baz boya öncesi)	P2000	Yamada, toz alma ve akıntılarda

Tablo 3.2: Numarasına göre zımparaların kullanılması

P-320 ile P-400 numara zımparalar arasında çok az miktarda fiziksel farklılık vardır. Ancak opak boyaların dolgu özelliği metalik olanlara kıyasla 10 kat daha fazladır. Bu da; P-320 zımparayla oluşabilecek çok ince hataların, opak boya tarafından kapatılması demektir. Metalik boya öncesinde ise P-400 ile P-1200 arası zımpara kullanılabilir.

P-2000 zımparaları (hatta bunlara zımpara bile denmez, kâğıt görünümlü zımpara) kullanırken dikkat edeceğiniz en önemli nokta, zımparayı su ile değil sıvı sabunla kullanmanızdır. Çünkü burada amaç vernik yâ da boya yüzeyinden tabaka kaldırmak değil sadece oluşan minicik pürüzleri yok etmektir.

Eğer P-1200 numara ile astar öncesi ve boya sonrası zımpara yapılırsa mükemmel bir yüzey elde edilir. Hatta bu tip zımparayı kullanabilirseniz mutlaka kullanın. Cam gibi pürüzsüz bir yüzey sağlar.

- Özel amaçlı zımparalar:

    - **Sünger Zımparalar (Kuru)**: Medium (P240), Fine (P400), Süper Fine (P800)
    - **Keçeler:** Kırmızı Keçe (P500-600), Gri Keçe Kuru (P800), Gri Keçe Sulu (P100-1200), Gri Keçe Sulu Kalın Pasta (P 1500)

Resim 3.7: Sünger ve keçe zımpara

Elyaflı malzemeden yapılmış, zımpara gibi kullanılan keçelerdir. Otomotiv boyacılığında kırmızı ve gri renkleri vardır. Matlaştırma işleri için, kapı içleri, far yuvaları, motor bölümü gibi zımpara kâğıtlarının sık sık yırtıldığı yerlerde kullanılır. Boya astarı bu keçe ile matlaştırılıp, üzerine boya uygulanabilir.

Zımpara yaparken kalın numara ile zımparalamaya başlayıp sonra ince zımpara ile devam edilmelidir. Buna kademeli zımparalama denir. Otomobil boyandıktan sonra yüzeyde zımpara çiziklerinin görülmesi en çok karşılaşılan sorunlardan biridir. Bunu önlemek için de kalın numaralı zımparadan ince numaralı zımparaya doğru ve uygun numaralı zımpara kâğıdı ile zımparalanmalıdır.

3.7.5. Zımpara Takozları

Zımparalamanın esas amacı yüzey bozukluklarını gidermektir. Zeminin cinsi, büyüklüğü ve hasar durumu, yapılacak işlemde seçilecek zımpara standardını, dolayısıyla gerekli olan araç ve gereci belirler.

Zımparalama elle veya makine ile yapılır. Elle zımparalamada yardımcı aparat olarak zımpara takozları kullanılır.

Zımpara takozuna sarılan zımpara, zemine sürtülerek aşınma sağlanır. Eğer takoz kullanılmıyorsa zımparanın üstünden parmak uçlarıyla basınç uygulamak gerekir.

Şekil 3.3: Kullanım amaçlarına göre zımpara takozları

3.8. Maskeleme Bantları

Her türlü boyanacak yüzeyin maskeleme işlerinde kullanılır. Maskeleme bandında olması gereken en önemli özellik yapıştırıldığı yüzeyden sökülürken yapıştığı yerde yapışkanını bırakmamasıdır.

Ayrıca maskeleme bandının yapışma gücünün ne çok az, ne de çok fazla olması gerekir. Yapışma gücü az olursa boyama esnasında boya tabancasından çıkan havanın etkisiyle yapıştığı yüzeyden kalkar. Yapışma gücü fazla olursa sökülürken yapıştırıldığı yüzeydeki boyayı ve astarı kaldırır. Maskeleme işlerinde kağıt maskeleme bantları kullanılır.

Resim 3.8: Maskeleme bantları

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek zımpara makinesi ile zımpara işlemi yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Zımparalanacak parçayı hazırlayınız.	➢ Çalıştığınız ortamı havalandırınız. ➢ Geniş elbise giymekten kaçınınız. Üzerindeki takı, kolye gibi eşyalarınızı çıkarınız. ➢ Koruyucu gözlük takınız. ➢ Çalışacağınız parçayı mümkünse sabitleyiniz.
➢ Zımpara makinesini hazırlayınız.	➢ Zımpara makinesinin kapalı olduğundan emin olunuz. ➢ Parmağınızın zımparanın çalışma düğmesinde olmadığından emin olunuz. ➢ Parça ve işleme uygun zımparayı seçiniz. Kullanılacak zımpara çeşidi ve numarasını doğru seçtiğinizden emin olunuz. ➢ Diskli zımpara kullanacaksanız, zımpara diskini uygun anahtar kullanarak sağlam bir şekilde yerleştiriniz ve sıkı olduğunu kontrol ediniz. Kullandığınız diskin kırık, çatlak ve çalışamayacak durumda olmadığından emin olunuz. ➢ Plaka zımpara kullanacaksanız, zımpara plakasının makineye doğru oturduğunu ve mandallarının sağlam olduğunu kontrol ediniz. ➢ Zımpara makinesi tozunun çıkış kısmına uygun tozluğu takınız.
➢ Zımpara makinesini çalıştırınız.	➢ Elektrikli zımpara makinesi kullanıyor iseniz elektrik şalterini açınız. Havalı makine kullanıyor iseniz hava bağlantılarını takınız. Parmağınızın makine açma düğmesinde olmamalıdır. ➢ Uygun pozisyonu aldığınızda makineyi çalıştırınız.
➢ Zımparalamayı yapınız.	➢ Zımpara makinesini yüzeye bastırmayınız. Makine kendi ağırlığı ve hafif bir baskı ile işlevini yerine getirecektir.
➢ Zımpara makinesini kapatınız.	➢ Kapat düğmesi ile zımparayı stop ediniz. Dairesel zımpara makineleri hemen durmayacaktır, dikkat ediniz. ➢ Zımpara makinesini uygun yere indiriniz. Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki cümlelerden hangisi zımpara işleminin amacını ifade eder?
A) Yüzeylerin doldurulması
B) Yüzey bozukluklarını giderme
C) Yüzey boşluklarını açma
D) Yüzeyleri parlatma
E) Yüzeyi kalınlaştırma

2. Zımpara numarasının küçükten başlanıp sonra büyük numaralı zımparalarla zımparalanmasına ne ad verilir?
A) Kat arası zımparalama
B) Kademeli zımparalama
C) Sulu zımparalama
D) Dairesel zımparalama
E) Cilalama

3. Paslı yerleri ve kaynak birikintilerini temizlemekte aşağıdaki makinelerden hangisi kullanılır?
A) Taşlama makinesi
B) Titreşimli zımpara makinesi
C) Diskli zımpara makinesi
D) Cilalama makinesi
E) Komple zımpara makinesi

4. P80-P150 numaralı zımpara aşağıdakilerden hangisi ile tanımlanır?
A) Kaba taneli
B) Orta taneli
C) İnce taneli
D) Çok ince taneli
E) Mikro taneli

5. Seçilecek olan zımpara standardını aşağıdakilerden hangisi **belirlemez?**
A) Zeminin cinsi
B) Zeminin büyüklüğü
C) Zeminin hasar durumu
D) Zeminin rengi
E) Zeminin malzemesi

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. ( ) Yüzeyde kalın zımpara çiziklerinin görülmesi boya için bir sorun değildir.

7. ( ) Kuru zımparalama yapmak için alüminyum oksit taneciklerinden oluşan zımpara kâğıtları, sulu zımparalama işlemi için ise silisyum karbür zımpara kâğıtları kullanılır.

8. ( ) Hiç işlem görmemiş yüzeyleri zımparalamak için aleti metalin üzerinde oval hareketlerle zımparalamalısınız.

9. ( ) Zımparada üç asıl eleman vardır: Zımpara tabanı, aşındırıcı kumu tabana yapıştıran bağlayıcı madde ve aşındırıcının kendisi.

10. ( ) Numaranın önündeki P harfi zımpara kâğıdı üzerindeki kumun tane büyüklüğünün standart olduğunu belirtir.

11. ( ) Zımpara takozuna sarılan zımpara, zeminde kaydırılarak aşınma sağlar.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

12. Maskeleme bandında olması gereken en önemli özellik yapıştırıldığı yüzeyden sökülürken yapıştığı yerde **…….** bırakmamasıdır.

13. Zımpara yaparken **…….** numara ile zımparalamaya başlayıp sonra **…….** zımpara ile devam edilmelidir.

14. Zımpara numarası, malzemenin ne derece **……...** bir nevi ölçüsüdür.

15. Tercihen zehirli olan boyaların zımparalanması sonucu tozunun solunması sağlığa zararlı olduğundan daima **…….** zımpara ile pürüzlendirme yapılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

Bu faaliyetin sonunda boya kabinlerinin bakım ve onarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Boyama ve kurutma kabinlerinin otomotiv sektöründeki önemini araştırarak rapor halinde öğretmeninize sununuz.

4. BOYAMA VE KURUTMA KABİNLERİ

Boyama işlerinde daha iyi bir boyama kalitesi elde etmek zararlı kimyasalları atmosfere salmamak ve yangın/patlama gibi olumsuzlukların önüne geçmek için kapalı ve güvenli ortamlara ihtiyaç duyulmuştur.

Boyama işlemlerinin yapıldığı ve ihtiyaca göre dizayn edilen kapalı mekânlara boyama ve kurutma kabinleri denir. Bu kabinlerde sprey boyama işlemleri ile fırınlama ve soğutma işlemleri gerçekleştirilir.

4.1. Görevi

- Boyama ve kurutma kabinlerinin görevlerini şöyle sıralayabiliriz:

  - Boyanacak araç, parça vb. malzemenin temiz bir ortamda, uygun ısıda boyama ve kurutma işlemini gerçekleştirmek.
  - Kullanıcı personelin sağlığına zarar vermeyecek şekilde içeride oluşabilecek sağlığa zararlı kimyasalları tahliye ederken atmosfere karışmasını da önlemek.
  - Tehlikeli sprey fazlası ve uçucuların filtrelenerek herhangi bir yangın ve patlamaya sebep olmasını engeller.

Resim 4.1: Oto boyama ve kurutma kabini

4.2. Çalışması

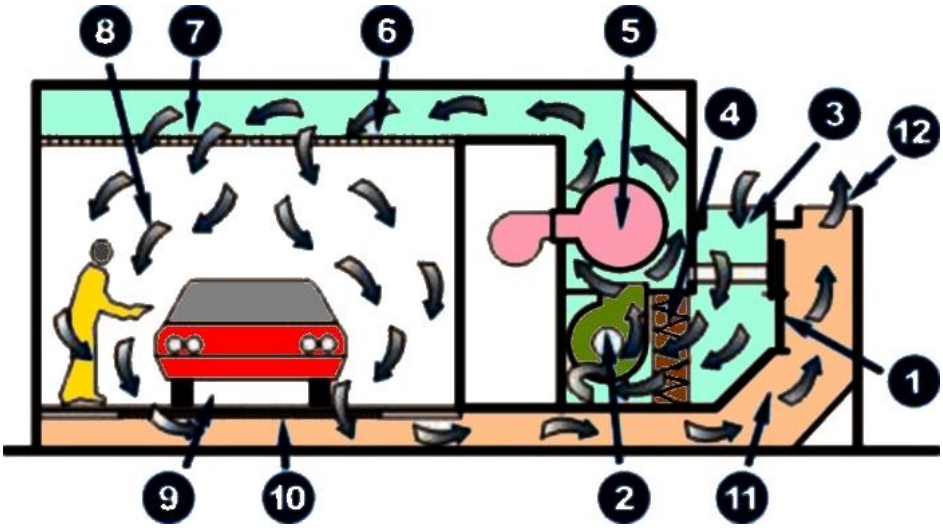
- Boya ve kurutma kabinlerinde iki temel çalışma devresi vardır. Bunlar:

  - 1.Faz: Sprey boyama ve flash-off
  - 2.Faz: Fırınlama ve soğutma

- Sprey boyama devresi

Sprey boyama devresi boya malzemesinin araç üzerine sıkıldığı zaman sürecidir. Kabin çalıştırıldığında boyama pozisyonu ile çalışmaya başlar. Bu durumda ısı ünitesinde pnömatik damper kapalıdır. Isı ünitesi sirkü ettirdiği havanın %100'ünü dışarıdan almaktadır. Ön filtreden geçen hava 20 derece sabit ısı altında plenuma(havanın homojen yönlendirilmesi sağlayan kısım) gönderilir.

Basınçlı hava plenum aracılığı ile tavan filtrelerinden geçerek homojen bir akış ile kabin içine girer. Hava hızı yaklaşık 0,25 m/s dir. Kirlenen hava dışarı atılır. Boya partikülleri ile kirlenen hava önce zemin filtresi (paint stop) ve ardından egzoz ünitesi içinde bulunan egzoz filtresi yardımı ile temizlenerek dışarı atılır.



Şekil 4.1: Sprey boyama devresi

Sprey boyama devresinde damper (1) emme fanının (2) sadece dışarıdan taze hava çekmesini (3) temin etmek için kendisini otomatik olarak konumlandırır.

Tüm hava ön filtrelerden (4) daha sonra brülörden veya ısı eşanjörün etrafından geçer (5).Dış hava kontrol paneli üzerinde ayarlanmış sıcaklığa ısıtılır ve kabinin plenumu içine girer(6).Burada, hava tavan filtrelerinden geçer(7), kabine girer(8) ve kabin bölmesine eşit olarak dağıtılır. Hava daha sonra zemin altından(9) sprey fazlasının çoğunun uzaklaştırıldığı boya tutucu filtrelerden(10) çıkarılır. Daha sonra kanal çıkışı vasıtasıyla dışarıya ihraç edildiği (12) mekanik ünitenin egzoz tarafına girer (11).

- Flash-of devresi

Flash-of fazı iki boyama uygulaması arasındaki veya son uygulama ile fırın devresi arasındaki zaman sürecidir.

Bu zaman boyanın dışarıya atılmasını ve solventlerin tahliye edilmesini temin etmek için gereklidir.

Bu işlem boyama sonrası kabin içerisinde oluşan solventin dışarı atılmasını sağlayan ve yaklaşık 5-15 dakika kadar süren bir aşamadır. Bu süre zarfında dışarıdan alınan temiz hava sirküle ettirilerek içerdeki havanın tamamen temizlenmesi sağlanır. Bu süre bitiminde ısı ünitesinde pnömatik damper açılır ve kabin otomatik olarak kurutma pozisyonuna geçer.

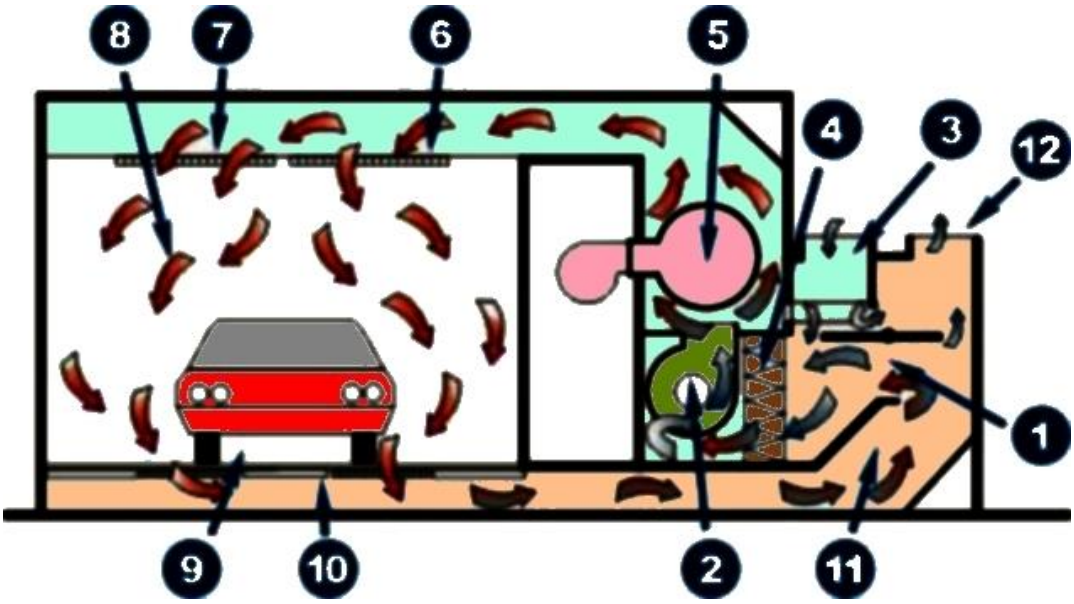
Bu sebeple, sprey boyama ve flash-off devreleri sırasında, kabin daima, % 100 temiz hava ile sprey boyama modunda çalışıyor olacaktır. Kabinin çalışması kapatılmamalıdır. Çünkü bu devrede kabin içersinde alev alabilirlik ve/veya patlama seviyelerine ulaşabilecek olan, herhangi bir solvent birikme olasılığı vardır.

- Fırınlama devresi

Fırın devresi araca uygulanan boyanın pişirilmesi için gereken zaman sürecidir. Kurutma devresi de denebilir.

Bu faz sırasında, kontrol ünitesi operatörün seçtiği sıcaklığı (60 ^{0}C kadar) korur ve uygun sonuçlar için mükemmel süzme sağlar.

Bu aşamada kabinin içinden geçen havanın % 80'i 60 ^{0}C sıcaklıkta plenum aracılığı ile kabine iletilir. Kurutma zamanında oluşan solvent kabin içerisindeki havanın % 20'si dışarı atıldığından solvent de bu hava ile dışarı atılmaktadır. Oto tamir boyalarında 60 ^{o}C sıcaklık altında kurutma yapılması tavsiye edilmektedir. Eğer istenirse kabin sıcaklığı kumanda panosu yardımı ile değiştirilebilir.



Şekil 4.2: Fırınlama ve soğutma devresi

Damper (1) havanın bir kısmını (%10–15) dışarıdan çekmek için (3) ve emme fanının da etrafından (2) dolaştırabilmek için kendini otomatik olarak konumlandırır ve kalanı (%85–90) yeniden dolaştırır. Tüm hava daha sonra ön filtreden (4) ve brülör veya ısı eşanjörü etrafından geçer(5). Kontrol paneli üzerinde önceden ayarlanmış ısıya ısıtılır ve kabinin plenumuna girer(6). Burada hava tavan filtrelerinden geçer(7) ve daha sonra kabine girer(8), kabin bölmesine eşit olarak dağıtılır.

Hava daha sonra zemin altından (9) boya tutucu filtrelerden (10) çıkarılır. Daha sonra havanın %10-15'inin dışarıya ihraç edildiği (12) ve kalan %85-90'ın yeniden dolaştırıldığı egzoz odasına girer (11).

Fırınlama sırasında kabin içerisine girilmemelidir. Operatör kontrol konsolu üzerindeki anahtarı fırınlamaya ayarlar. Bu doğru pişirme zamanı ile önceden ayarlanmış

olan fırınlama süresini otomatik olarak faaliyete geçirir. Kabin bu faz için sunulan ısıya ulaşır ulaşmaz fırınlama süresi sayacı başlayacaktır.

- Soğutma devresi

Soğutma fazı ısı ünitesini ve aracı soğutmak için gereken zaman sürecidir.

Bu süre fırınlama sürecinin tamamlanmasının ardından otomatik olarak başlar. Bu süre önceden ayarlanır ve bir termostat vasıtasıyla kontrol edilebilir. Brülör veya ısı eşanjörünün üzerinde boya kabini ve tek gövde (monoblock) arasındaki bağlantı kanalına yakın bir sensör konumlandırılmıştır. Termostat ısı ayarı, dış havanın önceden ayarlanmış ısıya soğutmasını olanaksız hale getirecek kadar çok düşükse mevcut bir kronometre/timer önceden ayarlanmış ısıya ulaşılmasa bile soğutmaya ara verecektir.

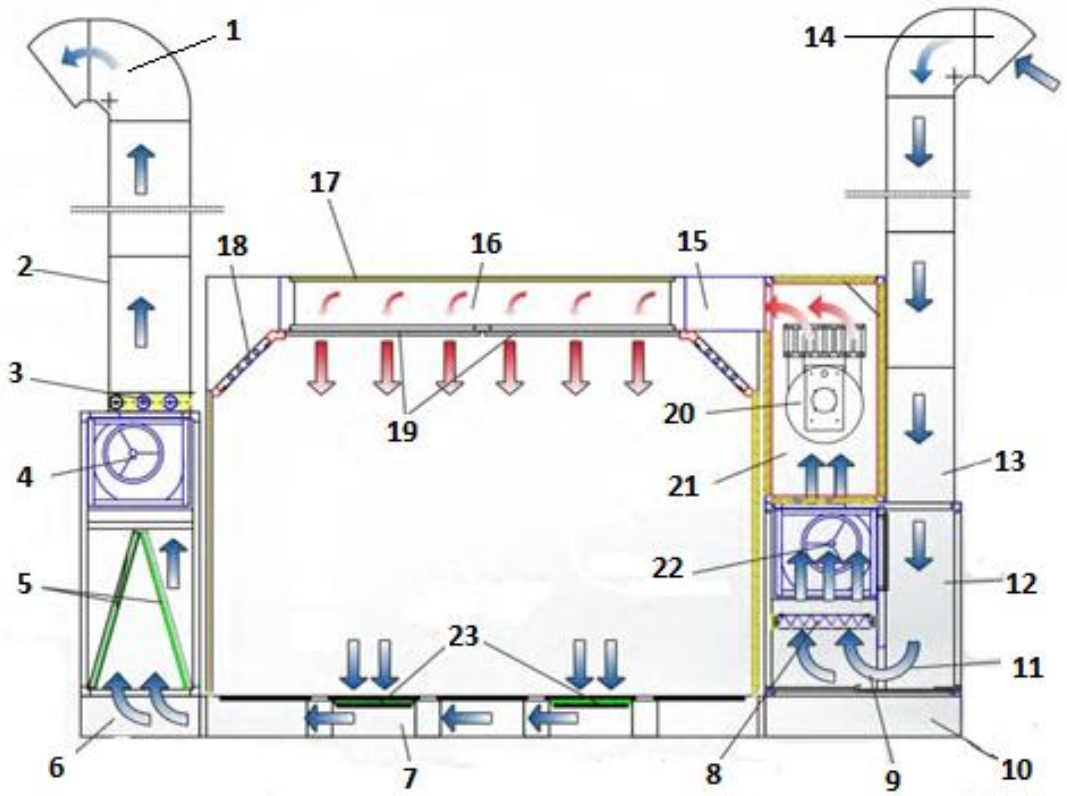
Çalışma devri sprey boyama moduna benzer, öyle ki boyama devresindeki gibi damperler kendilerini otomatik olarak dışarıdan % 100 temiz hava almak üzere konumlandırır.

30 dakika süren kurutma işlemi bittikten sonra kontrol panosu brülörü devreden çıkarır. Pnömatik damper kapanır ve egzoz ünitesi tekrar çalışmaya başlar. Soğutma aşamasında kabin içerisine dışarıdan alınan taze havanın sirkülâsyonu sağlanır. 5 dakika sonunda sistem otomatik olarak kumanda paneli tarafından kendi kendini durduracaktır.

Soğutma devresinde çalışırken kabine gelen gücü asla kapatmayınız. Bu fanı durduracak, dolayısıyla yanma odasının uygun soğutmasını önleyecek ve bu nedenle aşırı ısınabilecek ve zarar görebilecektir. Üniteye giden güç sadece fan durduğunda veya mutlaka gerekli olduğunda kapatılabilir.

4.3. Yapısı

Oto boyama ve kurutma sistemleri, ısı ünitesi, egzoz ünitesi ve ana kabin olmak üzere üç ana kısımdan oluşur.



1-Hava kanalı çıkış kesiti	9-Fan hücresi	17-Hava kanalı çıkış kesiti izolasyonlu tavan panelleri
2-Egzoz hava kanalı	10- Taze hava ünite şasesi	18-Aydınlatma
3-Egzoz damperi	11-Taze hava ünitesi damperi	19-Tavan filtresi
4-Egzoz fanı	12-Ünite hava girişi	20-Eşanjör
5-Egzoz filtresi	13- Ünite hava girişi	21-Eşanjör ünitesi
6-Egzoz ünitesi şasesi	14-Hana giriş kanalı kesiti	22-Taze hava fanı
7-Kabin ana şasesi	15-Davlumbaz	23-Zemin filtresi
8-Ön fitre	16-Plenum	

Şekil 4.3: Oto boyama ve kurutma kabini yapısı (Sprey boyama konumunda)

4.3.1. Kumanda Panosu

Boyama kabinlerinin kumanda panoları farklı kumanda yöntemlerinde yapılabilir. Kabin hakkında bütün veriler, örneğin işlem süresi, anlık işlem isimleri kumanda panosu ekranında görülebilir. Ayar değeri kumanda panosu yardımıyla değiştirilebilir. Şekil 4.4'te manuel, dijital ve otomasyon sistemli kumanda panoları görülmektedir.

Şekil 4.4: Oto boyama ve kurutma kabini kumanda panoları

Pano, darbe tesirlerine dayanıklı, tamamen kapalı, toz ve rutubet geçirmeyecek şekilde galvaniz sac ve çelik profiller ile imal edilir. Pano, bütün motorlar ve elektrikli cihazlar için gerekli şalterleri ve sigortaları ve gerekli hallerde sinyal lambaları, termik röle, kontaktör ve klemensleri içermektedir. Ayrıca sıcaklık göstergesi ve fırın sıcaklığı ayarlama termostatı ile fırınlama zamanının ayarlanabildiği bir zaman rölesi kontrol panosuna ilave edilmiştir.

- Isı kontrol ünitesi

Üzerinde alt ve üst sıcaklık değerleri yazan bir komuta ünitesidir. Sıcaklık değerini ^{0}C değerinden ayarlanmasını ve kontrol edilmesini sağlar. Genellikle panonun sol üst köşesindedir. Komut düğmesi basılı tutularak istenen sıcaklık değeri ayarlanır.

- Zaman rölesi (zaman ayar cihazı)

Kurutma (fırınlama) süresinin ayarlanmasını sağlayan cihazdır. Alt sınır sıfırdır. Üst sınır dakika cinsinden belirtilir. Aradaki bölümleme değişik şekillerde yapılabilir. Boyama işlemi bitiminde kuruma süresi ayarlanır.

Kurutma (fırınlama) işlemine başlandığında fırın içi sıcaklığı ayarlanan en üst değere ulaşır. Üst sınıra ulaşınca brülörün çalışması durur. Zaman rölesi çalışmaya başlar. Sıfır değerine gelinceye kadar röle çalışır. Sıfıra ulaştığında bazı fırınlarda uyarı sinyali verir.

- Zaman sayacı

Boyama ve kurutma kabinlerinin çalıştırıldığı süreyi gösterir. Kiralama yolu ile kullanılan kabinlerin kullanılma süresi zaman sayacından takip edilir.

- Ana şalter

Kabinin çalıştırılması için gerekli olan enerji kaynağı ile kabin arasındaki devreyi açıp kapatan elektrik anahtarıdır.

- Voltmetre

Elektrik şebekesindeki gerilim ve akım değerlerindeki değişmeler, elektrik enerjisi ile çalışan cihazlara zararlıdır. Kabinlerde elektronik ve elektrik prensipleri ile çalışan parçalar vardır. Bunların zarar görmemesi için gerilimin kontrol edilmesi gerekir. Bu amaçla panoya voltmetre konulmuştur.

Ayrıca elektrik şebekesinden gelen gerilimin ayarlanmasını sağlayan volt seçici şalter de vardır.

- Klape reset butonu

Kabin içerisinde kullanılan hava basıncı 6 atmosferin altına düşmemelidir. Hava basıncı 6 atmosfer basınca ulaşınca butona basılır. Sonra meydana gelecek düşmelerde klape reset lambası yanar.

- Aydınlatma anahtarı

Kabin içerisindeki lambaların yakılıp söndürülmesini sağlayan elektrik anahtarıdır.

- Boyama işlemi anahtarı

Boyama işlemine başlanırken basılan veya açılan anahtardır. Basıldığında boyama sırasında çalışması gereken üniteler uygun şekilde devreye girer.

- Fırınlama anahtarı

Kurutma (fırınlama) işlemine geçerken basılan veya açılan anahtardır. Basıldığında boyama sırasında çalışması gereken üniteler uygun şekilde devreye girer.

- Lambalar

Fanların, brülörün çalışıp çalışmadığını gösteren lambalardır.

- Topraklama hattı

Tüm elektrikle çalışan sistemlerde olduğu gibi fırınlarda da elektrik kaçağının zararlarını engellemek için yapılır.

4.3.2. Damper

Damper, bir selenoid valfin yardımı ile pistona gönderilen havanın etkisi ile açılıp kapanır.

Isı ünitesi hava damperi, ısı ünitesi taze hava giriş hücresi altında bulunur. Boyama pozisyonunda kapalı vaziyette bulunan damper temiz hava girişini herhangi bir şekilde engellemez. Boyama pozisyonunda kabine sürekli temiz hava girişi sağlanır.

Boyama pozisyonu bitişi ile kabin öncelikle flash off ile içerideki solventi dışarı atacaktır. Flash off bittikten sonra ısı ünitesi hava damperi açılacak ve egzoz ünitesi duracaktır. Damper dışarıdan gelen havayı %80 oranında keserek içerdeki havanın sirkülasyonunu sağlayacaktır. Bu sayede enerji tasarrufu sağladığı gibi içerde oluşabilecek solvent dışarı atılmakta olan %20 hava ile birlikte kabini terk edecektir.

Damperin açılıp kapanması, kumanda panelinden gelen sinyali alan selenoid valf komutu ile ısı ünitesi önünde bulunan pnömatik pistonun hareketi sonucu gerçekleşir.

4.3.3. Pis Hava Damperi

Egzoz ünitesi çıkışı ve egzoz bacasının kanalı arasında bulunan egzoz damperi aracılığı ile kabinden çıkan hava miktarı azaltılıp arttırılabilir. Bunun amacı kabin içindeki hava hızı ve basıncının ayarlanmasını sağlamaktır. Egzoz damperinin ayarı montaj sonrasında yetkili teknik servis tarafından yapılmaktadır. Kirli hava damperinin ayarının gereksiz yere değiştirilmesi durumunda kabinde şişme vb. gibi durumlar olabilir. Bu yüzden yetkili teknik servis dışında kirli hava damperi ayarı ile kesinlikle oynanmamalıdır.

4.3.4. Kazan ve Emniyet Termostatı

Emniyet termostatı, brülör ve eşanjör sayesinde ısıtılan havanın, ayarlanan maksimum sıcaklık değerine çıkmasına izin veren ve sıcaklığın risk oluşturacak değerlere çıkması durumunda sistemi komple durduran bir emniyet ekipmanıdır.

4.3.5. Basınç Göstergesi

Kabin iç ve dış basınç farkını gösteren manometredir. Fark basınç göstergesi de denir. Filtre sisteminin kirlendiğini de bildirir. Bazı manometrenin üzerinde sıvı dolu bir kap vardır. Sıvının renk değişimi filtrelerin kirlilik durumunu gösterir.

- **Kabin içerisinde artı (+) basınç oluşması:** İç basıncın yükseldiği durumlar, zemin filtresi veya egzoz filtresi ya da ikisi de dolmuş (tıkanmış) ise bu durum havanın egzoz ünitesi tarafından yeterince emilememesine neden olacaktır. Bu durumda kabin içerisinde sıkışan hava yan duvarlara baskı yapacaktır.

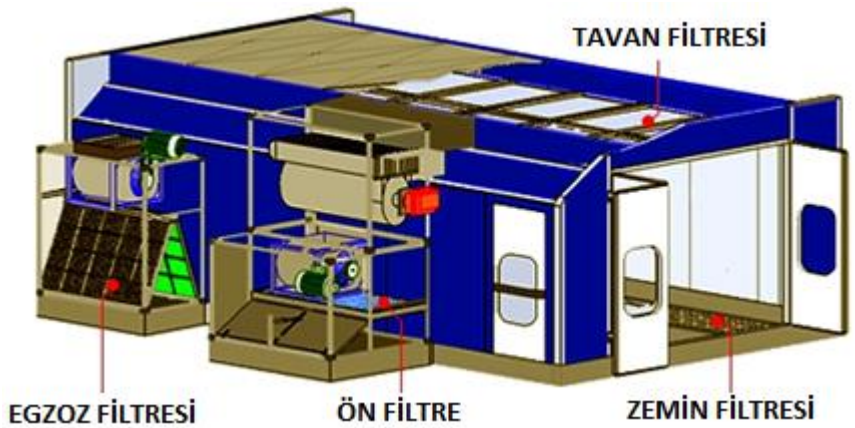
- **Kabin içerisinde eksi (-) basınç oluşması:** Bunun sebebi egzoz ünitesi tarafından kabin içinde emilen havanın, kabine taze hava girişinden fazla

olmasıdır. Ön filtre veya tavan filtrelerinin ya da her ikisinin birden dolmuş (tıkanmış) olmalarından kaynaklanmaktadır. Bu durumda egzoz ünitesi emiş kapasitesinden daha az miktarda hava çekebildiği için kabin içinde vakum etkisi yaratacaktır. Kapı contaları vb. yerlerden dışarıdaki havayı çekmeye zorlanacak ve kabin hava kalitesi bozulacaktır.

4.3.6. Zemin Filtresi

Zemin filtreleri kabinin içinde, boyanacak otomobilin tekerlekleri altına denk gelen yerlerde, ızgaraların altında iki sıra halinde bulunur. Görevi, boya atma sırasında uçuşan boya zerreciklerinin, egzoz fanının kanatçıklarına yapışmasını engellemek ve dış ortama verilen kirli havanın çevreyi kirletmesini önlemektir.

Kullanım ömrü kabin içinde atılan boyanın çeşidine, boya tabancasının meme çapına ve boya tabancasının kullandığı hava basıncına göre değişir. Ortalama ömrü 100 saattir. Zemin filtrelerinin değiştirilmesi saatten daha çok göz kontrolü ile yapılır. Filtrelerin üzeri iyice boya kaplandığında ve hava geçirmeyecek hale geldiğinde değiştirilmelidir. Değiştirmek için kabin içinde filtrelerin üzerine denk gelen ızgaraları kaldırılır. Eski filtreler toplanıp atılır ve yeni filtrelerin yeşil yüzleri üste gelecek şekilde serip üzerine ızgaraları yerleştirilir.



Şekil 4.5: Oto boyama ve kurutma kabini filtreleri

4.3.7. Ön Filtre

Ön filtreler kabin temiz hava fanını ve tavan filtrelerini kaba çöp ve tozlardan korumak için konmuştur.

Ön filtreler olmadan kabini kullanmayınız. Fanda arızaya sebep olabilir. Genellikle filtreler iki kaset halinde, ısı ünitesinin alt kısmında bulunur. Filtreleri değiştirmek veya temizlemek gerektiğinde ısı ünitesinin alt kapağı açılarak sürgülü olarak yerleştirilmiş kasetler çekerek çıkarılır.

4.3.8. Egzoz Filtresi

Egzoz filtreleri kabin fanını korumak ve dışarıya atılan pis havanın içindeki boya partiküllerinin çevreyi kirletmesini önlemek için konmuştur.

Filtreler olmadan kabin kullanılmamalıdır. Fanda arızaya yol açar. Genellikle filtreler dört kaset halinde ünitesinin içinde bulunur.

Egzoz filtreleri temizlenmez ve yıkanmaz. Kirlenip yeterli havanın geçmesini engelleyecek duruma geldiğinde değiştirilir. Ömrü kabin içinde kullanılan boyanın çeşidine ve zemin filtrelerinin gerekli bakımının yapılmasına göre değişir. Maksimum 200 saattir. Filtreleri değiştirmek için, ünitesinin kapağını açıp filtre kasetlerini çekerek kızaklarından çıkarın. Yeni filtre kasetlerini aynı şekilde, yeşil yüzleri birbirine gelecek şekilde kızaklarına sürerek takın.

4.3.9. Üst Filtre

Tavan filtresi olarak isimlendirilen bu filtre, kabinin tavan izolasyon panellerinin altında ikinci bir tavan oluşturacak şekilde ve çerçeveler halinde kabin tavanına yerleştirilmiştir.

Görevi, dışarıdan alınan ve ön filtreden geçirilen havanın içinde mikro büyüklüğünde bulunan tozları son olarak tutulması için kullanılır.

Kullanım ömrü havanın kabine alındığı ortamın tozsuzluğuna ve ön filtrelerin bakımının zamanında yapılıp yapılmadığına bağlı olarak değişir. İdeal kullanım ömrü 1000 saattir. Değiştirilmeleri dikkatli yapılmalıdır.

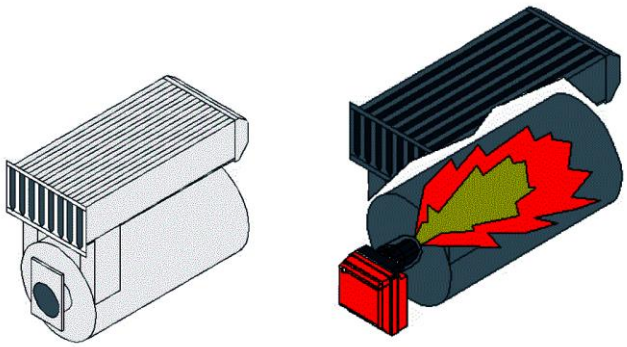
4.3.10. Brülör

Brülör, eşanjör içerisinde bir yanma odası meydana getirerek, eşanjör çevresinde ısı oluşturan ve bu ısıyı fanlar vasıtasıyla dışarıdan alınan temiz havayı ısıtmak için kullanan ekipmandır.

Eşanjörün içerisine alev püskürten parçadır. Brülör kapasitesi kabin tipine bağlı olarak değişmektedir. Yakıt olarak da mazot, lpg, doğalgaz, vb. kullanılabilir.

Brülörün devreye girip çıkması kumanda panosu üzerindeki ısı kontrol cihazının gönderdiği komutlarla olur. Isı kontrol cihazı dışında brülör çalıştırılamaz. Eğer kabin içi sıcaklığı ısı kontrol cihazının tanımladığınız değerinin altında bir sıcaklığa sahipse brülör otomatik olarak çalışır. Kabin içi sıcaklığı tanımladığınız sıcaklık değerine ulaştığında brülör durur. Sıcaklık tanımlanan sıcaklık değerinin altına düşerse brülör tekrar çalışır. Böylece brülör ısı kontrol cihazından aldığı komutlarla kabin içi ısısını yaklaşık 2 derecelik farkla sabit tutar.

Brülörün çalışmasını engelleyecek herhangi bir durumda brülör üzerinde bulunan arıza düğmesi kırmızı ışıkla yanar. Bu durumda ilk yapılacak iş yakıt olup olmadığı ve gelip gelmediğini kontrol etmektir.



Şekil 4.6: Brülör ve eşanjör grubu

4.3.11. Eşanjör

Taze hava ısı ünitesinde brülörün alev püskürtmesi ile ısınmış olan eşanjör sayesinde kabin içi sıcaklık istenilen (ısı gösterge cihazında tanımlanan) ısı değerine yükselir. Kullanılan yakıtın temiz olmaması halinde eşanjör içinde kurumlaşma daha fazla meydana gelecektir. Bu durum eşanjörün veriminin düşmesine sebep olacaktır.

Yüksek sıcaklığa dayanıklı Cr-Ni paslanmaz çelik malzemeden imal edilir. Eşanjör içerisinde oluşan patlama, patlama kapağı vasıtası ile sönümlemektedir.

Eşanjörün yıllık bakımlarda bir kez komple temizlenerek bakımının yapılması sistemin verimliliği açısından şarttır.

4.3.12. Patlama Kapağı

Brülör çalışmaya başladığında eşanjör içinde ani basınç yükselmesi oluşur. Bu basıncın atılmasını sağlayan hareketli kapaktır. Kapak belli basınç altında açılarak içerdeki basıncı tolere eder.

4.3.13. Emme Fanı ve Egzoz Fanı

Emme fanı kabin içerisine temiz ve yeteri miktarda havayı sevk eder.

Egzoz fanı boyama anahtarı açık durumdayken çalışır. Emme fanının gönderdiği, boya tozu ve oluşan partiküllerin dışarı atılması için gerekli emişi sağlayan fandır.

Egzoz fanından önce egzoz filtresi yerleştirilmiştir. Fan üzerine, fana zarar verebilecek parçacıkların geçmesini engeller. Her iki fan hareketini genellikle kayış yardımı ile bir elektrik motorundan alır. Kayış kullanılmadan direkt hareket alan fanlar da kullanılmaktadır.

Fanlar genellikle 7.5-10 kw gücündeki elektrik motoru ve kayış kasnak tertibatı ile çalışır. Elektrik motoru koruma amacıyla kasa dışına monte edilmiştir.

Ayda en az bir kere kabin kesinlikle durur vaziyette iken kontrolü yapılmalıdır, bu olabilecek bir kayış kopmasına karşı önlem almanızı da sağlayacaktır.

4.3.14. Isı Ünitesi

Kabin tipine göre değişen fanlar ile dışarıdan aldığı taze havayı filtre edip (ön filtreler) ısıtarak kabine gönderir. Bu ünite çok farklı yapılarda olabilir.

Örneğin, çelik profil kasa üzerine, 1mm galvaniz saçla kaplanmış olup içi 50mm camyünü ile izole edilmiştir. Bu ünite iki ana bölümden oluşur; birincisi ön filtre ve emme fanı, diğeri ise kazan ve brülördür. Kazan ve brülör, kazan ve eşanjör paslanmaz çelik sacdan imal edilmiştir. 150.000-200.000 kcal kapasiteli brülör ile birlikte kabin içerisine verilen havanın ısıtılması sağlanmaktadır. Brülör, motorin, doğalgaz, vb. yakıtlarla çalıştırılabilir.

Isı ünitesinin alt kısmına pnömatik güçle çalışan otomatik bir egzoz damperi yerleştirilmiştir. Damper açılıp kapanarak ısı ekonomisi ve kalitesini sağlar.

4.3.15. Egzoz Ünitesi

Kabin içindeki havanın emilerek filtre edilip dışarıya atılmasını ve kabin içi havanın sürekli temiz kalmasını sağlar. Bu ünite çok farklı yapılarda olabilir.

Örneğin, ünitenin alt kısmında boya tozlarının tutulmasını sağlayan çapraz yerleştirilmiş kızaklı filtreler vardır. Egzoz fanı filtrelerin üzerine yerleştirilmiş olup kapasitesi 18.000-34.000 m^3/saattir. 7.5-10 kw gücündeki elektrik motoru ve kayış kasnak tertibatı ile çalışır. Elektrik motoru koruma amacıyla kasa dışına monte edilmiştir. Egzoz ünitesinin pis hava kanal bağlantısının bulunduğu yerde basıncı ayarlamak için bir damper vardır. Damper çıkış havasını kontrol eder.

4.3.16. Kabin Grubu

Ana kabin, tavan, duvarlar, taban ve aydınlatma sisteminden oluşur.

Kabinler farklı büyüklüklerde yapılırlar. Tavan galvaniz sacdan imal edilmiş özel yalıtım takviyeli sandviç panellerden oluşur. Altta yer alan 18-38 m^2 yüzeye sahip filtrelerle beraber bir plenum (hava depolama odası) oluşturur. Bu oda ısı ünitesinden gelen havanın depolanarak düzgün ve eşit hızda tavan filtrelerinden süzülerek tozsuz ve temiz hava olarak kabin içine verir.

İç ve dış yüzeyler tamamen statik boya ile kaplanmış olup 50 mm cam yünü ile izole edilmiştir. Paneller bağlantı noktalarından hiçbir ısı kaybına yol açmayacak şekilde monte edilir. Taban için betonarme bir kanal açılır. Kanal Egzoz ünitesine bağlanır, üst kısımda ızgaralar yer alır. Izgaraların altına araç lastiklerinin geldiği hizaya zemin filtreleri

yerleştirilmiştir. Filtreler kullanıcı tarafından kolayca temizlenip değiştirilecek şekilde monte edilmiştir.

Aydınlatma, floresan lambalar ile yapılmaktadır. Lamba kasaları kabinin iki yanında 45^0 açılı olarak tavanın altına konumlandırılmıştır.

4.3.17. Servis Kapısı

Kabinin ön kısmında araç girişi için genelde katlamalı, personel için de bir adet servis kapısı vardır. Kapıların tamamı camlı ve sızdırmazlık özelliğine sahiptir.

Boyama pozisyonu sırasında oluşabilecek herhangi bir tehlike durumunda servis kapısından dışarı çıkılabilir. Servis kapısı üzerinde bulunan acil çıkış kilidi içeriden basılarak açılır. Eğer herhangi bir durumdan dolayı operatörün acil bir şekilde kabinden çıkması gerekirse yeşil renkli kapı kilidi butonuna basarak kapının açılmasını sağlayacaktır. Servis kapısı kilidi sadece dışarıdan kilitlenebilme özelliğine sahiptir. İçeriden kilitlenemez. Bu yüzden kabin çalışırken hiçbir maksatla servis kapısı kilitlenmemelidir.

4.3.18. Su Tutucu Filtre ve Hava Regülatörü

Su tutucu filtre, hemen hava regülatörünün altına ya da yanına yerleştirilmiştir. Boya püskürtme tabancasına giden hava içindeki suyu temizlemek için konulmuştur..

Hava regülatörü, kabin içerisine giren tabanca hava hattına sürekli aynı basınçta havanın girmesini sağlar. Genellikle altı (6) atmosfer olan bu basıncın ayarlanmasını sağlayan basınç regülatörü ve manometreden oluşan sistemdir.

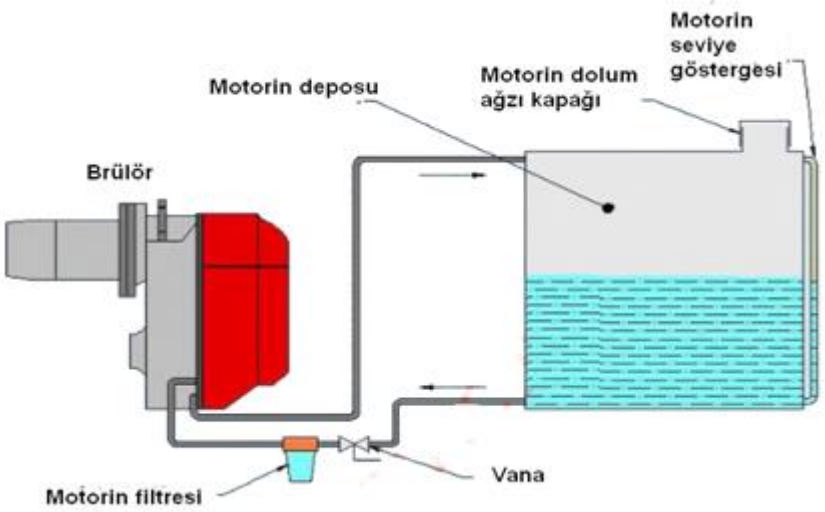
4.3.19. Kabini Çalıştırmadan Önce Yapılacak Kontroller

- Yakıt tankında yeterli yakıt olduğunu kontrol edilir. Yeterli yakıt yok ise ilave yapılmalıdır.
- Kompresörden gelen hava hattında yeterli basınçta (6 bar) hava olduğunu kontrol edilmelidir. Yeterli basınç yok ise kompresörün çalışıp çalışmadığını, kabine gelen hava hattındaki bağlantıları ve bir kaçak olup olmadığını kontrol edilmelidir. Taze hava ünitesi içerisinde bulunan hava damperinin 6 bar hava basıncına ihtiyacı vardır. 6 bardan daha düşük basınçta hava olduğu durumlarda damper yeterince kalkamayacağından kurutma pozisyonunda dışarıdan fazla miktarda hava emişi yapacak bu yüzden tanımlanan fırınlama sıcaklığına ulaşması dış ortam sıcaklığına bağlı olarak artacaktır.
- Şartlandırı ünitesindeki su tutucu filtrenin suyu alttaki vanasını açılarak boşaltılır.
- Fanların, kayışların aşınma ve sıkılık kontrollerini yapılmalıdır.
- Selenoid valf, pnömatik piston ve damperin çalışma kontrolünü yapılmalıdır.
- Kirli hava damperinin açıklık konumu kontrol edilmelidir.

4.2. Yakıt Yakıt Deposu ve Hattının Özellikleri

Isı kaynağı olarak farklı yakıtlar kullanılsa da en yaygın kullanılanı motorindir.

Motorin yakıt deposuna konulmadan dinlendirilmelidir. Tanka konulurken iyice süzülmelidir. Süzgecin geçirgenliğine çok dikkat edilmelidir. Yakıt içerisindeki pislik ve tortular yakıt borularının ve brülörün tıkanarak arızalanmasına sebep olur. Verimli çalışmasını engeller.



Şekil 4.7: Yakıt sistemi

Yakıt depoya konulmadan iyice süzülse de, dinlendirilse de depo tabanında tortu oluşacaktır. Bu tortu, tortu kabında toplanır. Tortu kabı haftada bir mutlaka kontrol edilmelidir. Tortu varsa boşaltılmalıdır. Altı ayda bir depo sökülüp iç kısmı sıcak su ile yıkanarak temizlenmeli ve iyice kurutularak yerine takılmalıdır.

Yakıt tankı (motorin) yakıt alt seviyesi brülör seviyesinden aşağıda olmamalıdır. Tank ile brülör arasındaki yakıt hattı gidiş ve dönüş olarak iki ayrı hat olarak çekilir. Yakıt hattında kauçuk esaslı hortum kullanılmamalı, polipropilen veya demir boru kullanılmalıdır. Çünkü kauçuk zaman içerisinde motorin (veya doğalgaz, LPG) tarafından çürütülecek ve çözülecektir. Kopan kauçuk parçaları brülörde arızaya sebep olabilir.

Kirli ve sulu motorin tehlikesine karşı motorinden brülöre yakıt gidiş hattının brülöre bağlandığı noktaya 20 litre/saat kapasiteli motorin filtresi konur (Brülör kapasitesine göre filtre kapasitesi değişebilir). Filtre haftada en az bir kez temizlenmelidir. Yakıt tankı toz ve havada uçuşan pisliklere karşı kapalı ve dolum ağzı kapaklı olmalıdır. Brülörün hava yapmaması için motorin bitimine yakın motorin takviyesi yapılmalıdır. Motorin seviyesini gözlemleyebilmek için yakıt tankına seviye göstergesi konmalıdır.

Motorin biterde brülör hava yaparsa brülör üzerindeki arıza lambası yanar. Bu durumda öncelikle motorin ilavesi yapılır ve arıza lambası söndürülür.sistemin havası alınarak tekrar çalıştırılır.

4.3. Ön Filtrelerin Kontrolü

Kabinin içerisine alınan havanın içerisinde bulunan toz, su, yağ ve diğer yabancı maddeler boyama kalitesini direk olarak etkiler. Bu sebeple havanın çok iyi temizlenmesi gerekir. Ön filtre sayısı kabin yapı ve büyüklüğüne göre değişebilir.

Ön filtreler üretici firma kataloglarında belirtilen sürelerde bakımları yapılır. Örneğin, 50 saatte bir hava tutularak 100 saatte bir ılık su ile yıkanarak temizlenir. Kullanım ömrü maksimum 200 saattir.

Filtre elyafını değiştirmek için, kasetler kızağından çekerek çıkartılır.Kasetlerin iki kenarında bulunan mandallara el ile bastırarak filtre elyafının gevşemesini sağlanır ve elyafı çekerek çıkartılır. Yeni elyaf aynı yöntem ile orta gerginlikte takılır.

Filtre Değişim Süreleri	
Ön Filtre	200 ± 10 Saat
Zemin Filtresi	100 ± 50 Saat
Tavan Filtresi	1000 ± 5 Saat
Egzoz Filtresi	200 ± 10 Saat

Tablo 4.1: Örnek filtre değişim süreleri

45 ± 5 Saat Bakımı	**90 ± 10 Saat Bakımı**	**180 ± 20 Saat Bakımı**	**720 ± 30 Saat Bakımı**
1. Su tutucu hava filtresi içindeki suyu boşalt. **2.** Ön filtreleri ters tarafından tazyikli hava ile temizle. **3.** Isı ünitesi ve kabin zemin tavaları temizliği yap. **4.** Kabin içi beyaz panelleri uygun bir kimyasal ilaçla temizle.	**1.** Yakıt filtresini temizle. **2.** Ön filtreleri sıcak, az tazyikli ve sabunlu su ile yıka, tamamen kurutarak yerine tak.	**1.** Baca çıkışlarındaki tel kafes ve panjurları temizle. **2.** Genel temizlik yap.	**1.** Eşanjörün komple kontrol, bakım ve temizliğini yap. **2.** Brülör bakımını, yazlık veya kışlık ayarlarını yap.

Tablo 4.2: Örnek kabin periyodik bakım tablosu

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek verilen kontrolleri yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Boya kabininin genel kontrollerini yapınız.	➢ Boya tabancasının bağlandığı su tutucu hava filtresinin bakımını yapınız. Filtre altındaki vanayı açarak içerisindeki suyu tahliye ediniz. ➢ Kabin içerisine gelen hava tesisatındaki basıncı manometreden kontrol ediniz. Basınç 6 bar olmalıdır. Eğer eksik basınç var ise kompresör ve bağlantılarını kontrol ediniz.
➢ Boya kabininin ışıklarını kontrol ediniz.	➢ Boya kabinlerinde aydınlatma son derece önemlidir. Hatalı aydınlatma hatalı boyamaya sebep olabilir. ➢ Pano üzerindeki aydınlatma düğmesini açarak floresanların yanıp yanmadığını kontrol ediniz. Eksik yanan var ise uygun şekilde yeni floresanları takınız. ➢ Floresan koruma kapakları açıkken elektrik düğmesini açıp kapamayınız.
➢ Boya kabini ısı ayar ünitesini kontrol ediniz.	➢ Brülör yakıt tankı yakıt seviyesini kontrol ediniz. Eksikse tamamlayınız. ➢ Yakıt bağlantılarını kontrol ediniz. Sızma ve gevşeme var ise gerekli önlemleri mutlaka alınız. ➢ Emme ve egzoz fanlarının hareket aldığı elektrik motoru kayışlarının sıkılığını ve aşınma durumlarını kontrol ediniz.
➢ Boya kabini havalandırma sistemini kontrol ediniz.	➢ Boya kabininin kapılarını kapatınız. Kontrol panosundan ana şalteri açınız. Şalteri “sprey boyama” konumuna alınız. Birkaç dakika bekleyiniz. ➢ Basınç manometresini gözlemleyiniz.Örneğin basınç manometresi dış ortam ile kabin içi ortamının basınç farklarını verir. Kabin kapıları açıkken manometre sıfır göstermeli, boyama konumunda basınç farkı yaklaşık 12 mm ss (milimetre su sütunu), kurutma sırasında ise yaklaşık 4-4.5 mmss olmalıdır. ➢ Manometre normal değerlerde ise havalandırma sistemi normal çalışıyor demektir.
➢ Kabin filtrelerini kontrol ediniz.	➢ Kabin filtrelerinin bakım kartlarını kontrol ediniz. Üretici firma tavsiye saatlerine uyulup uyulmadığına bakınız. Değişme süresi geçen var ise filtreyi değiştiriniz. ➢ Filtrelerin gözle kontrollerini yapınız. Emme fanı girişinde bulunan ön filtreyi kaset şeklinde çekip çıkarınız. Hava giriş yönünde basınçlı hava ile

	temizleyiniz. Çok kirli ise ılık su ile yıkayarak basınçlı hava ile kurutun. Temizlenmeyecek durumdaki filtreyi değiştiriniz. ➢ Tavan filtresinin değişimi yetkili firma tarafından yapılmalıdır. Değişme zamanı gelmiş ise yetkili teknisyenler tarafından değiştirilmesini sağlayınız. ➢ Zemin filtresini kontrol etmek ve değiştirmek için, kabin içinde filtrelerin üzerine denk gelen ızgaraları kaldırın. Filtrelerin üzeri iyice boya kaplamış ve hava geçiremeyecek duruma gelmişse değiştirilmelidir. Eski filtreleri toplayıp atın. Yeni filtreleri yeşil yüzleri üste gelecek şekilde serip üzerine ızgaraları yerleştirin. ➢ Egzoz filtreleri değişme saati gelmişse değiştirilmelidir, temizleme veya yıkama olmaz. Egzoz ünitesinde bulunan egzoz filtre kasetlerini çekerek kızaklarından çıkarın. Yeni filtre kasetlerini aynı şekilde yeşil yüzleri birbirine gelecek şekilde kızaklarına sürerek takın.
➢ Kumanda panosundan ana şalteri açınız.	
➢ Isı kontrol ünitesinden çalışma sıcaklığını ayarlayınız.	➢ Isı ayarı yaklaşık 20 derecedir. Ürün teknik bülteninden faydalanınız.
➢ Aydınlatma butonundan kabin aydınlatmasını açınız.	➢ Sistemin çalışmasını kontrol ediniz.
➢ “Boyama” butonuna basınız.	➢ Boyama öncesi kontrolleri yapınız.
➢ Boyanacak parça veya aracı kabin içerisine alınız.	➢ Boyanacak parça veya aracı kabin içerisine dikkatlice alınız.
➢ Kullanılacak boya malzemesini ve ekipmanlarınızı kabin içerisine alınız.	➢ Boyanacak parça veya aracın ısısının kabin çalışma ısısına gelmesini bekleyiniz.
➢ Özel tulum ve maskenizi giyiniz.	➢ Tulum ve maske olmadan kabin içerisinde boyama işlemi yapmayınız.

➢ Boyama işlemini yapınız.	➢ Boyama işlemi sırasında gösterge panosu bir görevli tarafından izlenmelidir.
➢ Boyama işlemi bittikten sonra kabinin servis kapısından dışarıya çıkınız ve flash-of süresinin bitmesini bekleyiniz.	➢ Boyama işleminin bitmesi ile kabin çalışması durdurulmamalıdır. İçerideki solvent ve boya partiküllerinin dışarıya atılma süresi yaklaşık 5-15 dakikadır (ürün teknik bülteninden faydalanınız).
➢ Boya işleminden sonra içerideki ekipmanları ve boya ve malzemelerini dışarıya çıkarmayı unutmayınız.	➢ Malzemelerin çıkarılması alışkanlık haline getirilmelidir.
➢ Kurutma sıcaklığını ayarlayınız.	➢ Fırınlama ısısı yaklaşık 60^0C'dir. (Üretici firma teknik bülteninden faydalanınız.)
➢ Kurutma zaman ayarını yapınız.	➢ Bu süre yaklaşık 30 dakikadır. (Üretici firma teknik bülteninden faydalanınız.)
➢ Kabin aydınlatmasını	➢ Kabin içerisinde bir şey kalmadığını kontrol ediniz.

kapatınız.	
➢ "Fırınlama" butonuna basınız.	➢ Bu aşamada kabin içerisinde kesinlikle kimse olmamalıdır. ➢ Birçok ünite bu sırada devreden çıkar veya otomatik olarak devreye girer. ➢ Kurutma süresi bitiminde brülör otomatik olarak kapanacaktır. Kapanmama durumu olursu brülöre manuel kapatma yapılmalıdır. Kabinin çalışması kesinlikle durdurulmamalıdır.
➢ Fırınlama süresi bitiminde sistem kendiliğinden soğutma devresine geçecektir.	➢ Soğutma devresi, kabin iç ısısının dış ortam ısısı ile aynı olana kadar çalışmasına devam eder. Bu süre yaklaşık 5 dakika kadardır. ➢ Soğutma devresi bitiminde sistem kendisini otomatik olarak kilitleyecek ve çalışmasını durduracaktır.
➢ Kabin içerisindeki parça veya aracı dışarıya çıkarınız.	➢ Parça veya araç dikkatli bir şekilde dışarı alınmalıdır.
➢ Ana şalteri kapatınız.	➢ Son kontroller yapılmalıdır.
➢ Kabinin gerekli temizlik ve bakımlarını yapınız.	➢ Temizlik sonucu çevreye zarar vermemek için gerekli önlemler alınmalıdır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi boyama ve kurutma kabinlerinin görevlerinden **değildir?**
A) Temiz hava kalitesi sağlamak
B) Uygun ısıda boyama ve kurutma ortamı sağlamak
C) Zararlı kimyasalları tahliye ederken atmosfere karışmasını önlemek
D) Tehlikeli uçucuları yangın tehlikesine karşı filtre etmek
E) Boya ön hazırlığını yapmak

2. Aşağıdaki işlemlerden hangisi boyama kabininde **yapılmaz?**
A) Sprey boyama işlemi
B) Makine ile zımparalama
C) Fırınlama işlemi
D) Soğutma işlemi
E) Kurutma işlemi

3. Boyama ve kurutma kabinindeki çalışma devreleri aşağıdakilerden hangisinde doğru sıralanmıştır?
A) Sprey boyama-flash off- fırınlama-soğutma
B) Flash off- sprey boyama- fırınlama-soğutma
C) Fırınlama-sprey boyama-flash off- soğutma
D) Sprey boyama-soğutma -flash off- fırınlama
E) Sprey boyama-flash off -soğutma - fırınlama

4. Sprey boyama devresinde kabine giren hava ısısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 30 0C
B) 35 0C
C) 20 0C
D) 25 0C
E) 15 0C

5. Fırınlama devresinde yaklaşık olarak aşağıdaki ısı derecelerinden hangisi ayarlanır?
A) 45 0C
B) 60 0C
C) 80 0C
D) 100 0C
E) 120 0C

6. Boya ve kurutma kabinlerinde aşağıdaki filtrelerden hangisi **yoktur?**
A) Ön filtre
B) Zemin filtresi
C) Tavan filtresi
D) Duvar filtresi
E) Egzoz filtresi

7. Fırınlama devresinde sıcak havayı sağlayan eleman aşağıdakilerden hangisidir?
A) Damper
B) Brülör
C) Selenoid valf
D) Hava regülâtörü
E) atlama kapağı

8. Kabin içerisinde eksi (-) basınç (vakum) oluşmasının sebebi aşağıdakilerden hangisi olabilir?
A) Emme filtresi ve tavan filtresi tıkanmıştır.
B) Egzoz filtresi tıkanmıştır.
C) Zemin filtresi tıkanmıştır.
D) Brülör arızalanmıştır.
E) Pis hava damperi açık kalmıştır.

9. Kabin içerisinde boyama için kullanılan basınçlı hava aşağıdaki basınç değerlerinden hangisinde olmalıdır?
A) 4 bar
B) 6 bar
C) 8 bar
D) 10 bar
E) 12 bar

10. Kabin içerisindeki tabanca hava hattına sürekli aynı basınçta havanın girmesini sağlayan eleman aşağıdakilerden hangisidir?
A) Emme fanı
B) Egzoz fanı
C) Brülör
D) Eşanjör
E) Hava regülatörü

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Boyama ve kurutma kabinlerinde sprey boyama işlemleri ile fırınlama ve soğutma işlemleri gerçekleştirilir.

12. ( ) Kabinin içerisine alınan havanın içerisinde bulunan toz, su, yağ ve diğer yabancı maddeler boyama kalitesini direk olarak etkiler.

13. ( ) Fırın devresi boya malzemesinin araç üzerine sıkıldığı ve fırınlamanın bittiği zaman sürecidir.

14. ( ) Flash-off fazı iki boyama uygulaması arasındaki veya son uygulama ile fırın devresi arasındaki zaman sürecidir

15. ( ) Sprey boyama araca uygulanan boyanın pişirilmesi ve kurutulması için gereken zaman sürecidir.

16. ( ) Oto boyama ve kurutma sistemleri, ısı ünitesi, egzoz ünitesi, soğutma ünitesi ve ana kabin olmak üzere dört ana kısımdan oluşur.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

17. Ön filtrelerin kullanım ömrü maksimum **……** saattir.

18. Kabin içindeki havanın emilerek filtre edilip dışarıya atılmasını ve kabin içi havanın sürekli temiz kalmasını sağlayan ünitenin adı **…….**dir.

19. Eşanjör içerisinde oluşan patlama, **…….. ……** vasıtası ile sönümlenmektedir.

20. Tavan filtrelerinin ideal kullanım ömrü **…….** saattir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–5

AMAÇ

Bu faaliyetin sonunda infrared ısıtıcıların kontrollerini ve bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Konvansiyonel boya kabinleri ile infrared ısıtmalı boya kabinlerinin karşılaştırmasını yaparak rapor halinde öğretmeninize sununuz.

5. İNFRARED ISITICILAR

5.1. Görevi

Yaydığı kızılötesi ışınımın çarptığı nesnelerin yüzeyindeki molekülleri harekete geçirerek ısı ortaya çıkaran ısıtıcılara infrared ısıtıcılar denir.

Kızılötesi (Kızılaltı, IR veya İnfrared) ışınım, dalga boyu görünür ışıktan uzun ve mikrodalgalardan daha kısa olan elektromanyetik ışınımdır.

İnfrared ısıtıcılar ışıma yoluyla ısıtma yaparlar. Otomotiv alanında, infrared ısıtma çoğunlukla oto boyalarının kurutulmasında kullanılmaktadır. İnfrared ile ısıtmanın hava şartlarından çok etkilenmemesi sayesinde kolayca ve maliyeti çok düşük boya kurutma fırınları hazırlanabilmektedir. Bu fırınlar araçların boyanan kısımlarını kısa sürede kurutmakta ve boyanan kısmın orijinal boyalı niteliğinde olmasını sağlayabilmektedir.

Resim 5.1: İnfrared ısıtma yöntemi ile lokal ısıtma yapılışı

5.2. Çeşitleri

İnfrared ısıtıcılar ışımanın dalga boyuna göre sınıflandırılırlar.

- Dalga boyu:

  - 0-2 mikrona kadar kısa dalga,
  - 2-4 mikrona kadar orta dalga
  - 4-6 mikrona kadar olanlar da uzun dalga olarak cihazlar sınıflandırılır.

Oto boyama kurutma işlemlerinde orta dalga infrared daha güvenli olmasına rağmen çoğunlukla kısa dalga infrared cihazları tercih edilmektedir. Çünkü kısa dalgada kurutma zamanı daha kısadır. Ancak hızlı kurutmanın oluşturabileceği boya kabarması risklerine dikkat etmek gerekir.

Otomotiv boya kurutma sisteminde kullanılan infrared ısıtıcılar, kullanım amacına göre sabit bağlantılı veya seyyar bağlantılı olarak yapılırlar.

- Sabit bağlantılı infrared ısıtıcılar

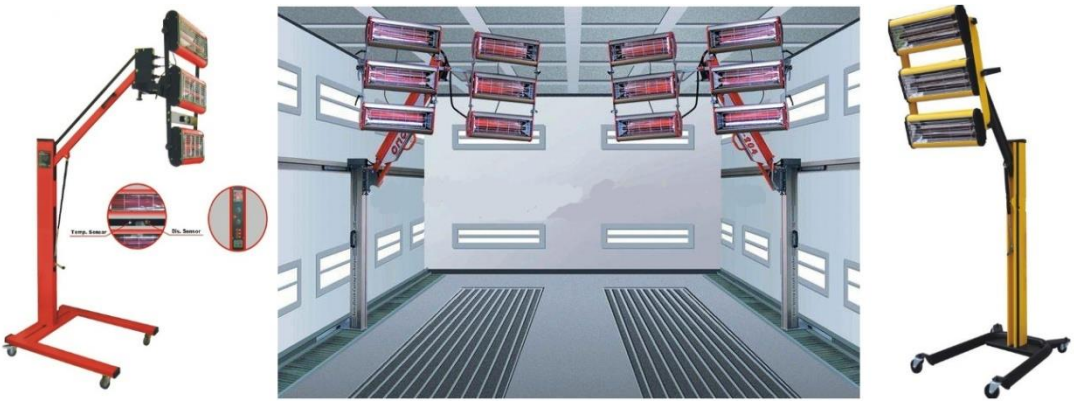
Son yıllarda otomotiv boyama ve kurutma kabinlerinde infrared ısıtıcılar yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. İnfrared ısıtıcıların boyama ve kurutma kabinlerinde kullanılmaya başlanması sayesinde daha ekonomik ve daha verimli sonuçlar alınmaktadır.

Sabit montajlı infrared ısıtıcılar daha çok konveyörlü seri kurutma fırınlarında ve oto boyama ve kurutma kabinlerinde kullanılmaktadır. Bölgesel kurutma yapabilme özelliği de sabit bağlantılı infrared kurutucularla da sağlanabilir.

Resim 5.2: İnfrared ısıtmalı boya kurutma kabinleri

- Seyyar infrared ısıtıcılar

İnfrared ısıtıcılar havadan etkilenmedikleri için açık havada da kullanılabilirler. Bu sebeple kapalı alan veya açık alanda da kullanılabilen ve teleskopik ayakları sayesinde farklı açılarda kurutma yapabilen infrared ısıtıcılar geliştirilmiştir.



Resim 5.3: Seyyar infrared ısıtıcılar

5.3. Yapısal Özellikleri

Şekil 5.1: Tek filamentli infrared ısıtıcı

Şekil 5.1'de tek filamentli infrared ısıtıcı görülmektedir. Isıtıcı filament (1), gövde ve içerisindeki reflektör(yansıtıcı ayna)(2), koruyucu ızgara(3) ve ısı ayar termostat düğmesinden(4) oluşmaktadır. Ürünlerin analog, dijital ve bilgisayarlı kontrol panelleri mevcuttur.

- Filament

İnfrared Isıtıcıları normal bir elektrik devresini tamamlayan filament adındaki tüp camın içine sarmal yapıdaki telden oluşmaktadır.

Filamentten yüksek akımlı elektrik geçtiğinde akıma direnç göstereceğinden bu bölgede bir ısınma gerçekleşir. Filamentin telleri akımın normal geçebileceği kalınlığın altında olduğundan bu ısınma çok fazla olur ve bunun sonucunda bu tel üzerinde bir ışıma gerçekleşir. Bu ışımanın belirli bir miktarı görünür ışık olsa da büyük bir miktarı kızılötesi ışından oluşur.

Ayrıca filamentin boyca uzunluğu ne kadar artarsa direnci de o oranda artacağından ısıtıcının gücünü belirleyecektir. Yani ısıtıcının gücü filamentin içindeki tel uzunluğuyla doğru orantılıdır.

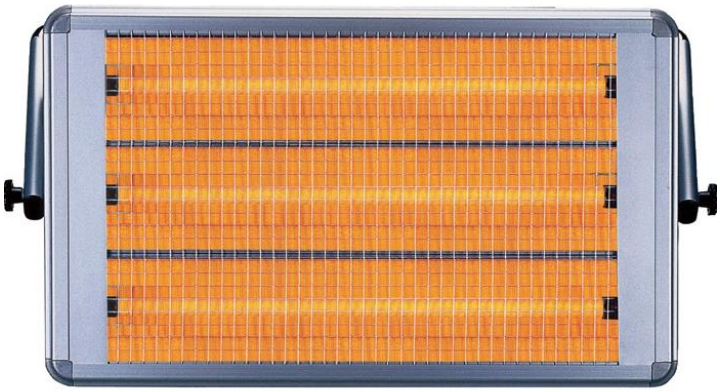
- Reflektör (yansıtıcı ayna)

Malzemelerin en verimli şekilde absorbe edeceği dalga boyunda ışıma yapan filamentlerin yaydığı ışınlar alüminyum veya seramik reflektörler yardımı ile düzgün biçimde yansıtılır. Özel yüzeyli bu alüminyum veya seramik reflektör toza ve temizlik esnasında çizilmeye karsı dayanıklı ve uzun ömürlüdürler. Reflektörün toplam yansıtma özelliği %92' nin üzerindedir. Reflektörler tek filamen olan ısıtıcılarda kullanılır.

- Gövde (modüler sistemler için)

Endüstriyel uygulamalarda birden çok filament, modüler olarak kullanıldığı için genelde reflektör yerine korozyondan etkilenmeyen ve paslanmayan uzun ömürlü alüminyum şaseler kullanılır.

Modüler sistemler, alüminyum şase üzerine monte edilmiş, kullanılacağı uygulamaya göre en ideal infrared dalga boyunu sağlayacak filamentlerden meydana gelen bir ya da daha fazla panelin bir araya gelmeleri ile oluşurlar. Filamentleri taşıyan alüminyum şaseler bağımsız olarak taşıyıcı ünite ya da profillere tutturulabildikleri gibi alüminyum çerçeveli bir gövde içersine sıralanarak üniteler halinde de üretilebilmektedirler.



Resim 5.4: Modüler infrared ısıtıcı

Modüler sistemler, sanayide harcanan enerjiyi daha verimli kullanırlar ve mevcut sistemlere çoğunlukla ön kurutucu, ara kurutucu ve son kurutucu olarak monte edilirler. Kullanım alanına göre fan ilavesi de yapılabilmektedir.

- Isıya dayanıklı kablo

İnfrared ısıtıcılarda ısıya ve zorlanmaya karşı dayanıklı yüksek güçlerde güvenle kullanılabilen kauçuktan yapılmış fişli güç kablosu kullanılmaktadır. Isıtıcı eleman bağlantılarında kullanılan ve cihazın yüksek sıcaklıklarda güvenle çalışmasını sağlayan iç donanım kablosu özellikli kablolardan döşenirler.

- Güç kontrol düğmesi

Isıtıcının kullanım amacına göre farklı güçlerde çalışmasını sağlar. Endüstriyel Infrared ısıtıcılarda kullanım amacına bağlı olarak yaklaşık olarak 1200w ile 3000w arasında güç seçenekleri kullanılır.

- Termostat

Isı düzeyini ayarlama da kullanılır. İnfrared ısıtıcıların endüstriyel kullanımlarında istenen ısı aralıkları rahatlıkla sağlanabilmektedir. Cihaz termostatı ortam ısısını ayarlamaktadır. Işınımın temas ettiği yüzeydeki ısı değeri farklı olduğu için boya kurutma işlemlerinde dikkat edilmelidir. İnfrared ısıtıcı ışığının temas ettiği yüzeyde yaklaşık 30 saniye içerisinde ısıyı ortaya çıkarmaktadır.

5.4. Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

- Kurutma mesafesi

İnfrared ısıtıcılar gücüne ve ısıtılacak malzemenin uzaklığına göre farklı değerlerde ısı oluştururlar. Bu sebeple oto boyacılığında kullanılacak infrared ısıtıcıların son derece dikkatli kullanılması gerekir.

Tablo 5.1 infrared ısıtıcının 21 ^{0}C oda sıcaklığında ve kapalı alanda farklı güç aralıklarında hangi mesafede kaç derecelik ısı oluşturacağını göstermektedir. Bu değerler yaklaşık değerlerdir, kullanılan ısıtıcının özelliğine göre değişebilir, boya ve kimyasallarının kaç derece ısıda kurutulabileceği üretici firma kataloglarından alınmalıdır.

	Işınımın değdiği yüzeyde oluşturduğu sıcaklık (Kapalı alan)			
Mesafe (Metre)	**1 m**	**2 m**	**3 m**	**4 m**
1200-1300 watt	41 ^{0}C	27.2 ^{0}C	23.6 ^{0}C	23.2 ^{0}C
1400-1550 watt	43.1^{0}C	28.2 ^{0}C	24.1 ^{0}C	23.8 ^{0}C
1800-2000 watt	47.2 ^{0}C	29.9 ^{0}C	25.9 ^{0}C	24.7 ^{0}C
2300-2500 watt	55.8 ^{0}C	34.1 ^{0}C	28.6 ^{0}C	26 ^{0}C
2900-3200 watt	68.6 ^{0}C	39.1 ^{0}C	31.9 ^{0}C	28 ^{0}C

Tablo 5.1: İnfrared ısıtıcının kurutma mesafesi ve oluşturduğu ısı derecesi

- Kurutma süresi

İnfrared ısıtıcıların kurutma süreleri diğer ısıtma yöntemlerinden farklıdır. İnfrared ısıtıcılar havayı ısıtmadıkları ve sadece ışınımın temas ettiği yüzeylerde ısı ortaya çıkardıkları için son derece ekonomik ve hızlı kurutma sağlarlar.

Aşağıdaki tabloda otomotiv boyacılığında kullanılan kimyasalların kurutma süreleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Bu süreler kimyasalların üretim özelliklerine göre değişebilir, üretici firmaların kataloglarından kesin süreler alınmalıdır.

KURUTMA SÜRELERİ			
	Ortam Sıcaklığında Kurutma	**Fırında Kurutma**	**İnfrared Isıtıcı ile Kurutma**
Macun	**20 dakika**	**10 dakika**	**4 dakika**
Astar	**3 saat**	**30 dakika**	**12 dakika**
Sonkat/Vernik	**10 saat**	**30 dakika**	**12 dakika**
Toplam	**13 saat 20 dakika**	**1 saat 10 dakika**	**28 dakika**

Tablo 5.2: İnfrared ısıtıcının kurutma süresi

- Isıtıcının yönü ve ısıtma pozisyonu

İnfrared ısıtıcı filamentleri yüksek değerde ısıya maruz kalmakta olduklarından üretici firma aksini belirmedikçe dik olarak kullanılmamalıdır. Isıtıcı filament yüksek ısı altında kor haline gelip eriyerek yer çekiminden dolayı aşağıya doğru akabilir.

Isıtıcı kurtulacak yüzeye uygun pozisyonda sabitlenmeli ve kurutulacak alanı tam olarak görebilmelidir. Aksi takdirde farklı alanlarda farklı kuruma gerçekleşir ki bu boya kalitesinin bozuk olmasına yol açar.

- Devrilme ve düşme tehlikesi

İnfrared ısıtıcı sabit bağlantı ile kullanılacaksa bağlantılarının sağlam yapılması gerekir. Zayıf bağlantı ısıtıcının yerinden kopması gibi bir durum ortaya çıkarır ki yangında dahil bir çok tehlikeli olaya sebebiyet verebilir.

Seyyar ısıtıcılar genellikle teleskopik ayaklar vasıtası ile kullanılmaktadır. Isıtıcı ayaklarının ve bağlantılarının son derece sağlam olması gerekir. Herhangi bir düşme tehlikesine karşı gerekli güvenlik tedbirleri mutlaka alınmalıdır.

- Cilt yanıkları ve insan sağlığı

İnfrared ısıtıcıların insan sağlığına zararlı bir durumu olmamasına rağmen, yakın mesafeden ışınıma maruz kalmaktan kaçınılmalıdır. Yakın mesafeden ve uzun süreli ışınımın deri yanıklarına sebebiyet verebileceği unutulmamalıdır. İnfraraed ısıtıcıya 1m'den fazla yaklaşılmamalıdır.

- Yangın tehlikesi

Özellikle boya ve kurutma ortamlarındaki yanıcı maddelerin infrared ışınımına uzun süreli maruz kalması yangın ve patlama tehlikesi yaratır. Bu sebeple yanıcı maddelerin ısıtıcının görüş alanı dışında bulundurulması gerekir.

- Ortam ısısı ile ışınımın değdiği yüzey arasındaki ısı farkı

İnfrared ısıtıcılar ışınımın değdiği yüzeyde yaklaşık 30 saniye içerisinde ısı ortaya çıkarırlar. Isıtıcı üzerindeki ısı termostatı ortam havasının ısısını ölçecektir. Oysa infrared ısıtıcılar önce değdiği yüzeyi daha sonra yüzeyden çıkan ısı ortamı ısıtır. Bu sebeple ısıtıcı ile boya kurutması yaparken ısıtıcının çalıştırıldığı andan itibaren boyayı kurutmaya başladığı göz önüne alınarak kurutma işlemi yapılmalıdır.

5.5. Arızaları ve Giderilmesi

İnfrared ısıtıcılarda kullanılan filamentlerin belli kullanım süreleri vardır ve saatle ifade edilirler. Kullanım süresini dolduran filamentlerde ışınım kayıpları yaşanacağından ısı kaybı ortaya çıkacaktır. Bu sebeple kullanım ömrü dolmuş olan filamentler yenisi ile

değiştirilmelidir. Filamentlerin kullanım ömürleri için üretici firma katalogundan yararlanılmalıdır.

Filamentlerin ışınımını yansıtan alüminyum veya seramik reflektörlerin kirlenmesi, eğilme veya çatlaması ışınımın tam yansımasına engel olacak ve ısı kaybı ortaya çıkacaktır. Belli periyotlarda reflektörün kirliliği kontrol edilerek temizliği yapılmalıdır.

İnfrared ısıtıcılarda kullanılan kablolar zamanla zayıflama gösterirler. Elektrik akımına karşı gösterdikleri direnç kablolarda ısı olarak ortaya çıktıkları için uzun süreli kullanımlarda erime meydana gelir ki bu son derece tehlikeli durumlar oluşturabilir. Bu sebeple kablolar belli periyotlarda kontrol edilerek yanma, kopma veya gevşeme durumu varsa hemen gerekli tedbirler alınmalıdır. Deforme olmuş kablo kesinlikle tekrar kullanılmamalıdır.

5.6. Periyodik Bakımı

Isıtıcıların uzun süre verimli kullanılabilmeleri için dikkatli ve düzenli bakımı önemlidir. Bakım ve kontrollerde cihazın elektrik düğmesinin kapalı olduğu mutlaka kontrol edilmelidir.

- Reflektör en az ayda bir kez kontrol edilerek temizliği yapılmalıdır. Ortam kirliliğine göre bu kontrol daha sık olarak yapılmalıdır. Reflektör, yumuşak bir pamuklu bez, yumuşak bir fırça ya da kuru hava ile temizlenmelidir. Pamuklu bez ıslak olabilir ve yumuşak bir temizleyici madde ile kullanılabilir.
- Filament en az ayda bir defa reflektör ile birlikte temizlenir. Filament temizliği son derece dikkatli yapılmalı filamente zarar vermeden yumuşak bir pamuklu bez veya yumuşak bir fırça veya kuru hava ile temizliği yapılmalıdır.
- Filamentin kullanım ömrünün dolup dolmadığı kontrol edilmelidir. Kullanım saati dolmuş filament yenisi ile değiştirilmelidir.
- Güç kablosu ve fişi görsel olarak kontrol edilmeli, deformasyon var ise orijinal kablo ve fiş ile değiştirilmelidir.
- Isıtıcının bağlantıları en az ayda bir defa kontrol edilmeli gevşeme sarkma varsa uygun şekilde sıkılığı sağlanmalıdır.
- Seyyar ısıtıcıların taşındığı ayaklar ve ısıtıcı bağlantı cıvataları kontrol edilmeli gevşeme, eğilme gibi durumlar var ise onarımları yapılmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek verilen kontrolleri yapınız.

İşlem Basmakları	Öneriler
➢ İnfrared ısıtıcının kablolarını ve fişini kontrol ediniz.	➢ Isıtıcının kapalı olduğundan emin olunuz. ➢ Isıtıcının fişini prizden çekiniz. ➢ Isıtıcı fişini ve kablosunu kontrol ediniz. Renk değişimi, erime ve deformasyon var ise ve değişebilen tipte ise yenisi ile değiştiriniz.
➢ Reflektör ve filamentin kontrollerini yapınız.	➢ Filamenti koruyan ızgarayı vidalarını sökerek çıkarınız. ➢ Reflektörü, yumuşak pamuklu bezi hafif ıslatarak temizleyiniz. Çok kirli ise hafif bir çözücü veya sabunlu su kullanabilirsiniz. ➢ Filamenti dikkatli bir şekilde yine pamuklu ıslak bir bezle siliniz. ➢ Filament içerisindeki rezistansı kontrol ediniz. Kopma, gevşeme olup olmadığını inceleyiniz. ➢ Filamente kopma var ise ısıtıcı çalışmayacaktır. Bu durumda yeni bir filament ile değiştiriniz. Değiştirme işlemini yetkili servise yaptırınız. ➢ Koruyucu ızgarayı yerine takınız.
➢ Isıtıcı bağlantı ve teleskopik ayakların kontrollerini yapınız.	➢ Isıtıcı bağlantılarını kontrol ediniz. Gevşeme, kırılma gibi durumlar var ise gerekli müdahaleyi yapınız. ➢ Teleskopik ayakların açılıp kapanma kontrollerini ve bağlantılarının kontrollerini yapınız. Arızalı bir durum var ise gerekli tamiratı yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi infrared ışımanın özelliğidir?
A) Bulunduğu ortamı ısıtır
B) Önce havayı ısıtır
C) Havada ısı dalgası oluşturur
D) Isıtma ışımanın temas ettiği yüzeyden olur
E) Hava akımı ısınmayı engeller

2. 1200-1300w gücündeki bir infrared ısıtıcı kapalı alanda 1m mesafedeki yüzeyde yaklaşık olarak aşağıdaki ısı değerlerinden hangisi kadar bir ısı oluşturur?
A) 41 ^{0}C
B) 48 ^{0}C
C) 52 ^{0}C
D) 58 ^{0}C
E) 61 ^{0}C

3. Otomotiv astar boyasının infrared ısıtıcı ile kuruma süresi aşağıdakilerden hangisidir?
A) 120 dakika
B) 180 dakika
C) 30 dakika
D) 12 dakika
E) 60 dakika

4. İnfrared ısıtıcılar ışınımın değdiği boyalı yüzeyde yaklaşık olarak aşağıdaki sürelerin hangisinde kurutma işlemine başlar?
A) 30 saniye
B) 60 saniye
C) 3 dakika
D) 10 dakika
E) 0 dakika

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. ( ) İnfraraed ile ısıtmanın hava şartlarından çok etkilenmemesi sayesinde kolayca ve maliyeti çok düşük boya kurutma fırınları hazırlanabilmektedir.

6. ( ) İnfrared ısıtıcının gücü filamentin içindeki tel uzunluğuyla doğru orantılıdır.

7. ( ) İnfrared ısıtıcılar havayı ısıtma yoluyla ortamı ısıtırlar.

8. ( ) İnfrared ısıtıcı ışığının değdiği yüzeydeki ısı ile ortam ısısı arasında fark vardır.

9. ( ) Endüstriyel uygulamalarda birden çok filament, modüler olarak kullanıldığı için genelde reflektör yerine korozyondan etkilenmeyen ve paslanmayan uzun ömürlü alüminyum şaseler kullanılır.

10. ( ) İnfraret ısıtıcı dik konumda da kullanılabilir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

11. Reflektör en az **……** kontrol edilerek temizliği yapılmalıdır.

12. Elektrik akımına karşı gösterdikleri direnç kablolarda **……** olarak ortaya çıktıkları için uzun süreli kullanımlarda erime meydana gelir.

13. İnfrared ısıtıcıları normal bir elektrik devresini tamamlayan **……** adındaki tüp camın içine sarmal yapıdaki telden oluşmaktadır.

14. Infraraed ısıtıcıların endüstriyel kullanımlarında istenen ısı aralıkları rahatlıkla **……**.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–6

AMAÇ

Bu faaliyetin sonunda boya atölyelerinde kullanılan diğer yardımcı malzemelerin kontrollerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Boyama atölyelerinde kullanılan yardımcı malzemelerin listesini çıkararak kısaca görevlerini yazıp rapor halinde öğretmeninize sununuz.

6. BOYA ATÖLYELERİNDE KULLANILAN DİĞER YARDIMCI MALZEMELER

6.1. Boya Maskeleri

Solunum yoluyla olabilecek zararların önlenmesi için en önemli tedbir iyi bir havalandırmanın yapılmasıdır. Boya uygularken etrafa yayılan boya tozları ve solvent buharları solunum yollarını etkiler, özellikle izosiyonat içeren boyalarla çalışıldığında daha da dikkatli olunmalıdır. Solunum yolu problemi olan kişiler izosiyonat içeren ürünlerle kesinlikle çalışmamalıdır. Çalışanlar zımpara tozları karşısında toz maskesi, solvent buharlarına karşı organik gaz maskesi ile korunmalıdır.

6.1.1. Görevi

Boya maskeleri; boya uygularken etrafa yayılan boya tozları ve solvent buharını üzerindeki filtreler yardımı ile tutarak maske içerisine solunabilecek temiz hava girmesini sağlar.

6.1.2. Özellikleri

Hava alınan bölümde bulunan hava filtreleri teneffüs edilen havada ki zehirli boya tozlarını tutarak maske içerisine girmesini engellerler. Maske ağız ve burun bölgesini kapatacak şekilde yapılır ve elastik-kauçuk malzemeden yapılmış bantlarla ağız bölgesinden gevşeyip ayrılması önlenir.

Hava filtreleri aktif karbon içerir ve belli bir süreçten sonra aktifliğini kaybeder. Bu durumda filtreler yenileri ile değiştirilmelidir. Aktif karbon filtrelerin hemen önüne takılan özel bir kâğıttan yapılan ön filtre, aktif karbon filtresinin kısa sürede tıkanmasını önler.

Bu ön filtrelerin sık sık değiştirilmeleri gerekir. Bu aktif karbon filtrenin ömrünü de uzatmış olur.

6.1.3. Çeşitleri

Boya maskelerinin birinci önceliği boya yaparken havaya karışan zehirli boya tozlarını tutarak kullanıcıyı korumaktır. Bunun için değişik tiplerde boya maskeleri geliştirilmiştir.

- Yarım yüz maskeleri

En yaygın kullanılan boya maskeleri önünde aktif karbon filtre olan ve ağız burun kısmını kapatan yarım yüz tipinde boya maskeleridir. Kullanımları son derece kolay olduğu için genelde tercih edilirler.

Şekil 6.1: Yarım yüz ve tam yüz maskeleri

- Tam yüz maskeleri

Daha profesyonel boya maskeleride geliştirilmiştir. Bu maskeler kullanıcının bütün kafa bölgesini korur. Bu maskelerin özelliği solunacak temiz havanın direk olarak filtreler yardımıyla kompresörden alınmasıdır.

Bu tip maskelerin içerisine kompresörden çıkan hava, kullanıcının belinde bulunan yüksek süzme kabiliyetine sahip filtreden geçerek temizlenmiş olarak maskeye gelir ve boya uygulayan kullanıcı ortamın tüm zararlı etkisinden korunmuş olur.

Hava filtresinin bir çıkışından maskeye bir hortum yardımıyla hava gelirken diğer bir çıkış hortumuyla da boya tabancasına gider. Bu tip uygulamalarda değişik bağlantı şekilleri de uygulanabilmektedir.

Hava filtresinin içerisinde bulunan aktif karbon filtresi kirlendiği zaman yenisi ile değiştirilmelidir. Aktif karbon filtrelerinin kirlendiği filtrenin içinde bulunan mavi renkli kâğıdın tamamen kırmızıya dönüşmesi ile anlaşılır.

Resim 6.1: Kompresör hava beslemeli tam yüz maskesi

6.6.4. Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

- Boya maskeleri kullanılmadığı sürelerde mutlaka temiz, nemli olmayan ve güneş ışığına1 direk maruz kalmayacak kapalı ortamlarda muhafaza edilmelidir.
- Kullanım sonrasında gerekli temizlik ve bakımı yapılmalıdır.
- Filtreler sık sık kontrol edilmeli, üretici firma tavsiyesi yönünde değişimleri mutlaka yapılmalıdır.
- Soluma zorluğu olan maskeler kullanılmamalıdır.
- Boyama ve hava kalitesinin bozuk olduğu ortamlarda maskenin ağız ve burun soluma bölgelerini tam olarak kapatması sağlanmalıdır. Açık bölgelerden zararlı kimyasalların girmesi engellenmelidir.
- Boyama işlemleri ve hava kalitesinin bozuk olduğu tüm ortamlarda maske kullanılmalıdır.

6.2. Toz Maskeleri

Tozlar katı halde havada küçüklü büyüklü parçacıklar halinde uçuşurlar ve endüstriyel ortamlarda insan sağlığı üzerinde olumsuz etki bırakırlar. Tozlu ortamlarda çalışırken ve özellikle zımparalama işlemlerinde toz maskeleri kullanılır. Havaya karışan toz ve zımpara parçacıklarının solunum yoluyla insan sağlığını etkilemesini önleme bakımından önemli bir ekipmandır.

Maske ilk yüze takıldığında nefes alma direnci çok düşük ve rahat olmalıdır. Maskenin kullanıldığı ortamın risk yoğunluğu, nem durumu, çalıştığı ortamın kapalı ya da açık ortamda kullanılıyor oluşu, çalışma süresi gibi nedenlerden dolayı nefes alıp verme direnci arttığı hissedildiği an yenisi ile değiştirilmelidir. Düz ve ventilli tipleri vardır.

Şekil 6.2: Toz maskesi ve kullanımı

6.3. Hava Tabancası

Küçük atölyelerden, büyük işletmelere kadar tüm sanayi tesislerinde basınçlı hava kullanılmakta basınçlı hava kullanılan bu tesislerdeki makinelerin bir çoğunda prosedür gereği, bir çoğunda da kolay bir yöntem olduğundan temizlik için basınçlı hava kullanılır.

Basınçlı hava üfleme tabancaları, temizleme, kurutma ve soğutma gibi işlemlerde basınçlı havayı üfleyerek kullanmamızı sağlayan ekipmanlardır.

Resim 6.2: Hava tabancası

6.4. Boya Süzgeci

Kullanılacak boyanın içerisindeki yabancı maddeleri, iri toz parçacıklarını süzerek temiz boyanın kullanılmasını sağlar. Astar, boya ve tinerden etkilenmediği için boya malzemelerinin içindeki pislikleri tutar.

Resim 6.3: Boya tabancası haznesine boya süzgeci kullanılarak boyanın doldurulması

6.5. Mumlu Bez

Lif bırakmayacak özellikteki üzerine balmumu emdirilmiş bezdir. Yüzeydeki tozları temizlemede kullanılır. Tüm yüzeylerdeki yapışma ve görüntüyü engelleyebilecek tozları almakta kullanılır. Statik elektriklenmeyide alır. Boya atımı sırasında önce boyanan kısımlarda boya tozları oluşur. Bu boya tozları boyama sırasında hatalara sebep olur. Bu tozların temizlenmesi gerekir. Mumlu bez bu tozların temizlenmesinde de kullanılır.

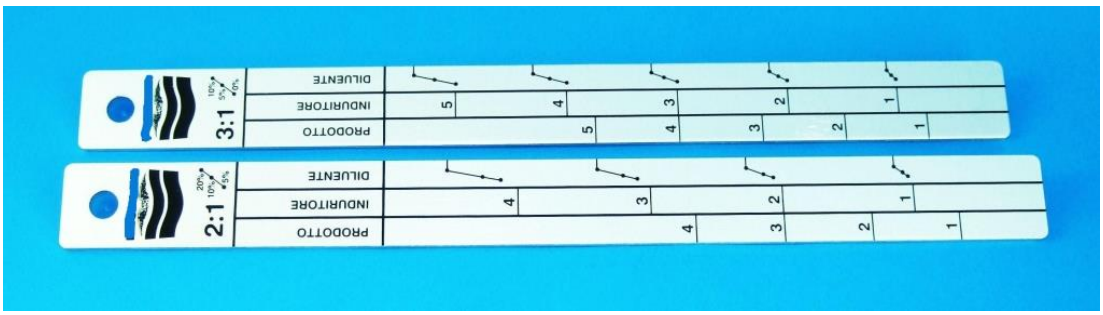
Resim 6.4: Mumlu bez ile boya temizliği

6.6. Ölçü Çubuğu

Astar, boya ve vernik içine önerilen oranda karışması gereken harter ve inceltici ürünlerinin hacimsel ölçülerde karışımlarını sağlayan ekipmandır.

Ölçü çubuğu 1:1, 2:1, 3:1, 4:1 gibi ölçü işaretleri ile standardize edilmiştir. Ürün teknik bilgisindeki ölçü grubuna göre seçilen tarafta öncelikle birinci komponent, daha sonra

üzerine ikinci komponent veya tiner miktarı ilave edilerek ölçülendirmeler doğru olarak yapılır.



Resim 6.5: Ölçü çubukları

6.7. Boya Hazırlama Kabı

Boya karışımlarının hazırlandığı kaptır. Ölçekli ve ölçeksiz tipleri vardır. Boya malzemelerinin hazırlanmasında ölçekli kaplar veya ölçekli karıştırma çubukları kullanılır. Ölçü çubuğu kullanılacaksa ölçekli boya hazırlama kabına gerek yoktur. Fakat pratikte ölçekli boya hazırlama kapları daha çok kullanılmaktadır. Ölçekli kaplarda kabın içerisinde çeşitli ölçek taksimatları vardır. Ölçekli kaplarda 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 10:1 gibi taksimatlar ile karşılaşabiliriz.

İşlem için gereken ölçekli taksimat seçildikten sonra dolum çizgilerine dikkat etmeniz gerekir. Bunlar A ve B sınır çizgileridir. A'ya kadar doldurulan bir ana malzemeye B'ye kadar yardımcı malzeme eklendiğinde gerekli karışım sağlanmış olur. Örneklersek, 650 veya 1300 ml ölçekli kap içerisinde 2:1 ölçeğidir; 400 ml metalik boya için 400 ml akrilik tiner 1:1 ölçeğidir**.**

Resim 6.6: Ölçekli boya hazırlama kabı

6.8. Dizayn Set

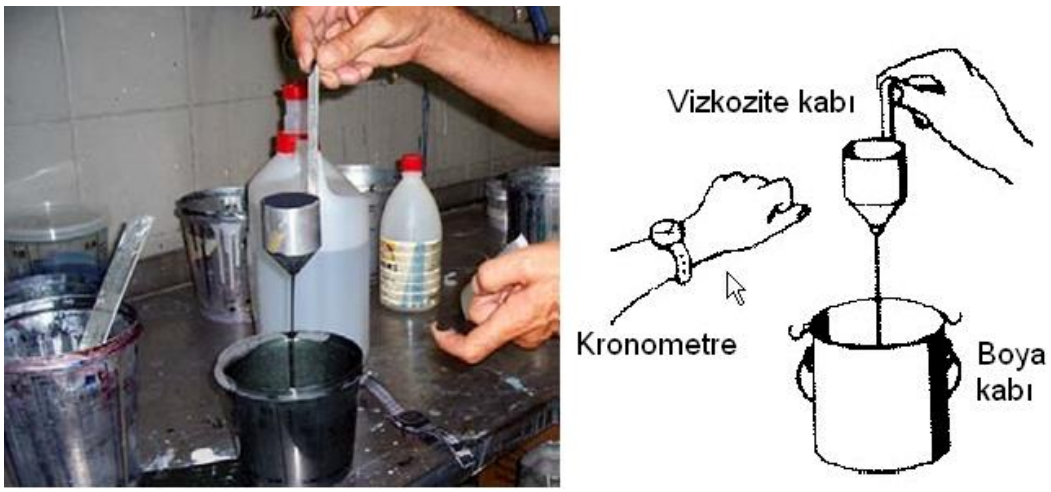
Her türlü dizayn boyama işlerinde kullanılan dizayn tabancası ve yardımcı malzemelerden oluşan bir settir.

6.9. Viskozite Kabı

Boya ürünlerinde akışkanlık ölçüsü olarak ifade edilen viskozite ölçümleri yapılır. DIN 4 mm/20 ^{0}C normunda olup akışkanlık saniye cinsinden ifade edilir.

Boyanın uygulanmadan önce belli bir viskozitede olması gerekir. Çünkü kullanılan malzemenin boya tabancası tarafından ince zerrelere ayrılması için belirli bir viskozitede olması gerekir. Bunu da kullanılan malzemenin akışkanlığını viskozite kabı ile ölçülerek ayarlanmalıdır. Viskozite ortam sıcaklığına ve kullanılan malzemenin sıcaklığına bağlıdır. Bu nedenle boya malzemesi tiner ile yeterli oranda karıştırılmış olsa bile viskozite sıcaklığa bağlı olarak değişir. Bu değişiklikte alınacak sonucu etkiler. Bundan dolayı karışımın viskozitesi kullanmadan önce ölçülmelidir.

Bunun için viskozite kabı kullanılır. Bu kabın huni şeklindeki alt kısmında 4 mm çapında bir delik vardır. Boya bu delikten akmaya başladığı anda boşalana kadar saniye olarak geçen zaman boyanın viskozitesini verir. Viskozite ölçümü sırasında karışımın sıcaklığının 20 ^{0}C olması gerekir. Kullanılan boyanın ve vernik özelliğine göre süre kataloglardan tespit edilmelidir.



Şekil 6.3: Viskozite kabında boyanın viskozitesinin ölçümü

UYGULAMA FAALİYETİ

➢ **Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek verilen kontrolleri yapınız.**

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Boya maskesinin kontrollerini yapınız.	➢ Boya maskesi solunum bölgesinde her hangi bir yırtılma, delinme olup olmadığını kontrol ediniz. Delinme var ise kullanmayınız. ➢ Maskenin elastik takma bantlarında kopma, zayıflama olup olmadığını kontrol ediniz.
➢ Boya maskesinin ön filtresinin kontrolünü yapınız.	➢ Ön filtrenin sık sık değişmesi gerekir. Kontrolünü yapınız, kirlenme tıkanma gibi durumu gözlemliyor iseniz değiştiriniz. ➢ Ön kapağı sökünüz, kâğıt filtreyi çıkarınız ve yenisini takarak kapağı yerine oturtunuz.
➢ Boya maskesinin aktif karbon filtresini kontrol ediniz.	➢ Ön kâğıt filtreyi sökünüz. ➢ Aktif karbon filtreyi sökünüz. ➢ Filtre içindeki mavi renkli kâğıdın renginin kırmızıya dönüştüğünü gözlemliyorsanız aktif karbon filtreyi yenisi ile değiştiriniz.
➢ Boya filtresinin solunum kalitesini kontrol ediniz.	➢ Filtreyi doğru şekilde yüzünüze takınız. Birkaç defa nefes alıp veriniz. Nefeste her hangi bir tıkanma var ise gerekli kontrolleri tekrar yapınız.
➢ Toz maskesinin kontrolünü yapınız.	➢ Toz maskesinde her hangi bir yırtılma ve dilinme olup olmadığını kontrol ediniz. ➢ Temizliğini kontrol ediniz. Temiz olmayan toz maskesini kullanmayınız. ➢ Toz maskesini taktığınızda nefes alıp vermede dirençle karşılaşıyorsanız maskeyi kesinlikle kullanmayınız. Yenisiyle değiştiriniz. ➢ Toz maskeleri uzun kullanımlar için uygun değildir, sık sık değiştirilmelidir.
➢ Hava tabancasının kontrollerini yapınız.	➢ Hava tabancası bağlantılarını kontrol ediniz. Gevşek hortum bağlantısının tehlike oluşturacağını unutmayınız. ➢ Hava tabancası nozulunun tıkalı olup olmadığını kontrol ediniz. ➢ Tetik mekanizmasının sağlam çalışıp çalışmadığını birkaç defa deneyerek kontrol ediniz.
➢ Boya süzgeci, ölçü çubukları, boya hazırlama kabı ve viskozite kabının kontrollerini yapınız.	➢ Boya süzgecinin tıkanıp tıkanmadığını kontrol ediniz. Her işlemden sonra tinerle temizleyip basınçlı hava ile kurutunuz. ➢ Boya hazırlama kabını temizliğini yapınız ve her zaman temiz tutunuz. ➢ Ölçü çubuklarının temiz tutunuz, kirliyse temizleyiniz. ➢ Viskozite kabını her işlemden sonra tinerle güzelce yıkayıp basınçlı hava ile kurutunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi boya maskesinin görevidir?
A) Ortam havasını iyileştirmek
B) Boya yaparken ortamdaki kokuyu gidermek
C) Boyacının soluduğu havayı temizlemek
D) Boya tozlarının etrafa yayılmasını önlemek
E) Boya havasının etrafa yayılmasını önlemek

2. Boya maskesi kullanırken aşağıdakilerden hangisine dikkat etmek **gerekmez?**
A) Maske filtresinin temizliği
B) Ağız ve burun soluma yollarının tam korunması
C) Maskede yırtılma, delinme gibi fiziki hasarlar
D) Soluk alıp vermeye karşı gösterdiği direnç
E) Meskenin rengi

3. Maske filtresindeki aktif karbon filtrenin içindeki kâğıt, renk değiştirmişse aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?
A) Aktif karbon filtre değiştirilmelidir.
B) Aktif karbon filtre ılık su ile yıkanmalıdır.
C) Aktif karbon filtre tiner ile temizlenmelidir.
D) Aktif karbon filtredeki kâğıt değiştirilmelidir.
E) Aktif karbon filtredeki kâğıt temizlenmelidir.

4. Toz maskesi aşağıdaki durumlardan hangisinde kullanılmalıdır?
A) Tozlu ortamlarda ve zımpara yaparken
B) Astar boyayı çekerken
C) Son kat boyayı çekerken
D) Boyama kabininde sprey boya yaparken
E) Boya tabancasını temizlerken

5. Hava tabancası aşağıdaki işlemlerden hangisinde kullanılamaz**?**
A) Temizleme
B) Kurutma
C) Soğutma
D) Isıtma
E) Basınçlı hava gereksiniminde

6. Boya süzgecinin görevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Boya içerisindeki iri toz parçacıklarını ve yabancı maddeleri süzer.
B) İki farklı boyanın homojen karışımını sağlar.
C) Boya ve tinerin karışımını sağlar.
D) Boyanın kimyasallarını ayrıştırır.
E) Boya tabancasını temizler.

7. Boyanan parça üzerinde oluşan boya tozları aşağıdakilerden hangisi ile temizlenir?
A) Hava tabancası
B) Mumlu bez
C) Sünger
D) Kuru zımpara
E) Deterjanlı su

8. Boya ürünlerinde akışkanlık ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?
A) Litre/saat
B) Metreküp/saniye
C) Debi
D) Kelvin
E) Viskozite

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

9. ( ) Ölçü çubuğu, astar, boya ve vernik içine önerilen oranda karışması gereken ürünlerinin hacimsel ölçülerde karışımlarını sağlayan ekipmandır.

10. ( ) Vizkozite ortam sıcaklığına ve kullanılan malzemenin sıcaklığına bağlı değildir.

11. ( ) Boya malzemelerinin hazırlanmasında ölçekli kaplar veya ölçekli karıştırma çubukları kullanılır.

12. ( ) Boyama işlemleri ve hava kalitesinin bozuk olduğu tüm ortamlarda maske kullanılmalıdır.

13. ( ) Viskozite ölçümü sırasında karışımın sıcaklığının 20 ^{0}C olması gerekir.

14. ( ) Tozlar katı halde havada küçüklü büyüklü parçacıklar halinde uçuşurlar, endüstriyel ortamlarda insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri yoktur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Boya tabancası memesinin aşınmış veya gevşek olması aşağıdaki hangi boya atımı hatasına sebep olur?
A) Püskürtme yukarıda ve aşağıda çok kuvvetli
B) Püskürtme ortada çok kuvvetli
C) Püskürtmenin kademeli olarak teklemesi
D) Püskürtme ortada çok zayıf
E) Püskürtme sağda ve solda çok kuvvetli

2. Tabanca ayarları aşağıdaki konumlardan hangisinde yapılır?
A) Hava musluğu açıkken
B) Tetiğe basılmadan
C) Tetik kapalıyken
D) Tetik basılıyken
E) Boyama esnasında

3. Aşağıdaki cümlelerden hangisi zımpara makinesi çeşitlerinden değildir ?
A) Titreşimli zımpara makinesi
B) Diskli zımpara makinesi
C) Polisaj zımpara makinesi
D) Darbeli zımpara makinesi
E) Bant zımpara makinesi

4. P180-P280 numaralı zımpara aşağıdakilerden hangisi ile tanımlanır?
A) Kaba taneli
B) Orta taneli
C) İnce taneli
D) Çok ince taneli
E) Mikro taneli

5. Aşağıdakilerden hangisi Boyama ve kurutma kabinindeki çalışma devrelerinden biri değildir?
A) Sprey boyama
B) Flash of
C) Fırınlama
D) Soğutma
E) Sertleştirme

6. Fırınlama devresinde yaklaşık olarak aşağıdaki ısı derecelerinden hangisi ayarlanır?
A) 45 ^{0}C
B) 60 ^{0}C
C) 80 0C
D) 100 0C
E) 120 0C

7. 1200–1300w gücündeki bir infrared ısıtıcı kapalı alanda 2m mesafedeki yüzeyde yaklaşık olarak aşağıdaki ısı değerlerinden hangisi kadar bir ısı oluşturur?

A) 27.2 ^{0}C
B) 28.2 ^{0}C
C) 52 0C
D) 58 0C
E) 61 0C

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

8. ( ) Boya tabancasının en çok aşınan ve en önemli parçaları; hava başlığı, boya memesi ve boya iğnesidir.

9. ( ) Üstten hazneli tabancaların diğer adı, emmeli tipteki püskürtme tabancalarıdır.

10. ( ) Boya püskürtme tabancası yıkama makinesinin üst kısmında sıvı püskürtme pompası ve temizleme sıvısı deposu vardır.

11. ( ) Kuru zımparalama yapmak için alüminyum oksit taneciklerinden oluşan zımpara kağıtları, sulu zımparalama işlemi için ise silisyum karbür zımpara kağıtları kullanılır.

12. ( ) Numaranın önündeki P harfi zımpara kâğıdı üzerindeki kumun tane büyüklüğünün standart olduğunu belirtir.

13. ( ) Sprey boyama devresi boya malzemesinin araç üzerine sıkıldığı fırınlamanın bittiği zaman sürecidir.

14. ( ) Boyama ve kurutma kabinlerinde sprey boyama işlemleri ile fırınlama ve soğutma işlemleri gerçekleştirilir.

15. ( ) İnfrared ısıtıcılar ortamı ışıma yoluyla ısıtırlar.

16. ( ) İnfrared ısıtıcı ışığının değdiği yüzeydeki ısı ile ortam ısısı arasında fark vardır.

17. ( ) Viskozite ölçümü sırasında ortam sıcaklığının önemi yoktur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**B**
3	**A**
4	**A**
5	**D**
6	**B**
7	**E**
8	**A**
9	**A**
10	**Doğru**
11	**Doğru**
12	**Doğru**
13	**Yanlış**
14	**Basınçlı**
15	**Şekle**

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**Doğru**
2	**Yanlış**
3	**Doğru**
4	**Yanlış**
5	**Doğru**
6	**Birkaç**
7	**İki-Üç**
8	**Altı (6)**

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**B**
3	**A**
4	**B**
5	**D**
6	**Yanlış**
7	**Doğru**
8	**Yanlış**
9	**Doğru**
10	**Doğru**
11	**Yanlış**
12	**Yapışkanını**
13	**Kalın-İnce**
14	**Aşındırılacağının**
15	**Sulu**

ÖĞRENME FAALİYETİ 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**E**
2	**B**
3	**A**
4	**C**
5	**B**
6	**D**
7	**B**
8	**A**
9	**B**
10	**E**
11	**Doğru**
12	**Doğru**
13	**Yanlış**
14	**Doğru**
15	**Yanlış**
16	**Yanlış**
17	**200**
18	**Egzoz ünitesidir**
19	**Patlama kapağı**
20	**1000**

ÖĞRENME FAALİYETİ 5'İN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**A**
3	**D**
4	**A**
5	**Doğru**
6	**Doğru**
7	**Yanlış**
8	**Doğru**
9	**Doğru**
10	**Yanlış**
11	**Ayda bir kez**
12	**Isı**
13	**Filament**
14	**Sağlanabilmektedir**

ÖĞRENME FAALİYETİ 6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**E**
3	**A**
4	**A**
5	**D**
6	**A**
7	**B**
8	**E**
9	**Doğru**
10	**Yanlış**
11	**Doğru**
12	**Doğru**
13	**Doğru**
14	**Yanlış**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**D**
3	**D**
4	**C**
5	**E**
6	**B**
7	**A**
8	**Doğru**
9	**Yanlış**
10	**Yanlış**
11	**Doğru**
12	**Doğru**
13	**Yanlış**
14	**Doğru**
15	**Yanlış**
16	**Doğru**
17	**Doğru**

KAYNAKÇA

- ZORLU Nihat, **Otomobil Boyacılığı**, Marshall Boya, İstanbul, 1994.
- **Boyama Ekipmanları ve Teknikleri**, MEB, Ankara, 2008.
- **Astar Boya**, MEB, Ankara, 2006.
- **Yüzey Hazırlama**, MEB, Ankara, 2006
- www.alf.com.tr (30.07.2013/18.35)
- www.ufotr.com (30.07.2013/ 18.40)
- www.ilkemak.com (22.07.2013/ 19.00)
- www.sata.com (15.07.2013/ 13.45)